NAT
5084

1936

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

The gift of the Naturforschende Gesellschaft in Bern.

No. 123

May 25. 1886 — Aug. 4. 1888

207.6

123
Oct. 12. 1886.

Mittheilungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in Bern

aus dem Jahre 1885.

III. Heft.

Nr. 1133–1142.

Redaktion: Dr. phil. J. H. Graf.

Bern.
(In Commission bei Huber & Comp.)
Buchdruckerei Paul Haller, vormals Haller'sche Buchdruckerei.
1886.

Inhalt.

III. Heft.	Seite der Sitzungsberichte.	Seite der Abhandlungen.
Baltzer, A., Prof. Dr.,		
Ueber den Löss im Kanton Bern		111
Benteli, A., Gymnasiallehrer und Dozent,		
Ueber eine Windhose	XVI	
v. Fellenberg, Edm., Dr. phil.,		
Geologische Notizen aus dem untern Puschlav mit 6 Holzschnitten		164
Fischer, Ed., Dr. phil., Dozent,		
Entwicklungsgeschichte der Fruchtkörper einiger Phalloiden	XVIII	
Flesch, M., Prof. Dr.,		
Ueber Missbildungen	XV	
Guglielminetti, Dr. med.,		
Ueber Blei- und Quecksilbervergiftungen		131
Guillebeau, A., Prof. Dr.,		
Demonstration von Lebern und Lungen, die mit Tænia serrata durchsetzt waren	XV	
Kronecker, Hugo, Prof. Dr.,		
Ueber die Vertheilung von Wärme in thier. Körpern	XVII	
Stauffer, B., Ingenieur,		
Ueber das Vorkommen von Acherontia atropos	XV	
Steck, Theodor, Conservator,		
Ueber die neuere Blattlauslitteratur	XV	
Stellung und Lebensweise der sozialen Wespen	XVII	
Lebensweise und Nestbau der Hummeln	XVIII	
Studer, Theoph., Prof. Dr.,		
Die Fauna Südgeorgiens	XV	
Thiessing, Dr.,		
Neuer Höhlenfund im Jura		128
Statutenänderung	XVIII	
Jahresrechnung pro 1884		188
Mitgliederverzeichniss		182

Mittheilungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in Bern

aus dem Jahre 1885.

Nr. 1103—1142.

Redaktion: Dr. phil. J. H. Graf.

Bern.
(In Commission bei Huber & Comp.)
Buchdruckerei Paul Haller, vormals Haller'sche Buchdruckerei.
—
1886.

Inhalt.

	Seite der Sitzungsberichte.	Seite der Abhandlungen.
I. Heft.		
Jahresbericht pro 1884/85	I	
Baltzer, A., Prof. Dr.,		
Ueber ein Lössvorkommen im Kanton Bern . .		26
Die weissen Bänder und der Marmor im Gadmenthale, 1 Holzschnitt		30
Fankhauser, J., Gymnasiallehrer und Privatdozent,		
Ueber einige neu entdeckte Lycopodienkeime . .	IX	
v. Fellenberg, E., Dr. phil.,		
Ueber Vorkommen von Löss im Kanton Bern . .		34
Fischer, L., Prof. Dr.,		
Ueber die neuern Umgestaltungen des Pflanzensystems mit spezieller Berücksichtigung der Ergebnisse der mikroskop. - entwicklungsgeschichtl. Forschungen der letzten Dezennien	X	
Flesch M., Prof. Dr.,		
Die histolog. Verhältnisse der Hypophysis cerebri .	V	
Zur Kenntniss der Nervenendigung in den quergestreiften Muskeln des Menschen, 1 Tafel . .		3
Graf, J. H., Dr. phil., Gymnasiallehrer und Privatdozent,		
Beitrag zur Kenntniss der ältesten Schweizerkarte von Aegidius Tschudi		43
Jenner, E., Custos,		
Ueber die Zucht exot. Vögel	X	
Jonquière, Alf., cand. phil.,		
Mathemat. Untersuchungen über die Farben dünner Gypsblättchen im polarisirten Lichte, 1 Holzschnitt		61
Nencki, M., Prof. Dr.,		
Ueber die Blutfarbstoffe	V	
Schwarzenbach, V., Prof. Dr.,		
Ueber die Verwendung des metall. Wasserstoffs in der quantitativen Analyse	IX	
Studer, Theoph., Prof. Dr.,		
Ueber den Fund eines Unterkiefers von Rhinoceres tichorhinus	XI	
Studer, B., jun., Apotheker,		
Beiträge zur Kenntniss der Schwammvergiftungen. I. Bot. Theil, 1 Tafel		77
Sahli, H., Dr. med., Privatdozent,		
Beiträge zur Kenntniss der Schwammvergiftungen. II. Theil, Patholog. Anatomie und Toxikologie .		82
Schärer, E., Dr. med.,		
Beiträge zur Kenntniss der Schwammvergiftungen. III. Klinischer Theil		107

Seite der

	Sitzungsberichte.	Abhandlungen.
II. Heft.*)		
Familiant, Victoria, Dr. med., Beiträge zur Vergleichung der Hirnfurchen bei den Carnivoren und den Primaten im Anschlusse an die Untersuchung eines Löwen-Gehirns. Mit 2 Tafeln		49
v. Fellenberg, Edm., Dr. phil., Bergingenieur, Ueber ein neues Vorkommen von Bergkrystall in der Schweiz		99
Fueter-Schnell, P., Apotheker und Grossrath, Aus dem Gebiete der Lebensmittelchemie		82
Mützenberg, Ernst, Dr. med., Ueber das Vorkommen der vasculæren Welle in der Carotiscurve. Mit 2 Tafeln		1
Thiessing, Dr., Journalist, Ueber Höhlenfunde im Jura	XIII	
III. Heft.		
Baltzer, A., Prof. Dr., Ueber den Löss im Kanton Bern		111
Benteli, A., Gymnasiallehrer und Dozent, Ueber eine Windhose	XVI	
v. Fellenberg, Edm., Dr. phil., Geologische Notizen aus dem untern Puschlav mit 6 Holzschnitten		164
Fischer, Ed., Dr. phil., Dozent, Entwicklungsgeschichte der Fruchtkörper einiger Phalloiden	XVIII	
Flesch, M., Prof. Dr., Ueber Missbildungen	XV	
Guglielminetti, Dr. med., Ueber Blei- und Quecksilbervergiftungen		131
Guillebeau, A., Prof. Dr., Demonstration von Lebern und Lungen, die mit Tænia serrata durchsetzt waren	XV	
Kronecker, Hugo, Prof. Dr., Ueber die Vertheilung von Wärme in thier. Körpern	XVII	
Stauffer, B., Ingenieur, Ueber das Vorkommen von Acherontia atropos	XV	
Steck, Theodor, Conservator, Ueber die neuere Blattlauslitteratur	XV	
Stellung und Lebensweise der sozialen Wespen	XVII	
Lebensweise und Nestbau der Hummeln	XVIII	
Studer, Theoph., Prof. Dr., Die Fauna Südgeorgiens	XV	
Thiessing, Dr., Neuer Höhlenfund im Jura		128
Statutenänderung	XVIII	
Jahresrechnung pro 1884		188
Mitgliederverzeichniss		182

*) **Anmerkung.** Aus Versehen wurden im II. Heft die Abhandlungen wieder von 1 an paginirt, statt fortlaufend.

Sitzungsberichte.

763. Sitzung vom 31. Oktober 1885.

Abends $7\frac{1}{2}$ Uhr, bei Webern.

Präsident: Hr. Prof. Dr. L. Fischer. Sekretär: Hr. Steck. — Anwesend 16 Mitglieder.

1. Hr. Prof. Fischer begrüsst die Versammlung bei Wiederaufnahme der Sitzungen.

2. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

3. Hr. Dr. Eduard Fischer, Privatdozent, wird als Mitglied in die Gesellschaft aufgenommen.

4. Hr. Prof. Theoph. Studer spricht über die Fauna Südgeorgiens.

An der darauffolgenden Diskussion betheiligen sich Hr. Prof. Fischer und der Vortragende.

5. Hr. Prof. Flesch spricht im Anschluss an ein ansehnliches Demonstrationsmaterial über Missbildungen.

Hr. Prof. Guillebeau und der Vortragende benutzen die Diskussion zu weitern Erörterungen.

6. Hr. Prof. Guillebeau weist stark von Embryonen der Tænia serrata durchsetzte Lebern und Lungen von Kaninchen vor, die unter Erscheinung von serös-fibrinöser Peritonitis zu Grunde gegangen waren.

7. Hr. Ingenieur Stauffer erwähnt des zahlreichen Vorkommens von Acherontia atropos in diesem Herbste.

8. Hr. Steck, Konservator, spricht über neuere Blattlausliteratur und lässt Theile der beiden neuesten Werke: Buckton, British Aphides, und Lichtenstein, les pucerons, unter den Anwesenden zirkuliren.

Anschliessend erwähnt Hr. Prof. Theoph. Studer der Verdienste unseres Landsmannes Bonnet um die Kenntniss der Blattläuse und ihrer Gallen.

764. Sitzung vom 21. November 1885.

Abends $7\frac{1}{2}$ Uhr, bei Webern.

Präsident: Hr. Prof. Dr. L. Fischer. Sekretär: Hr. Steck. — Anwesend 17 Mitglieder und Gäste.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. In einem von Hrn. Dr. Bigler eingesandten, mit Unterschriften mehrerer Mitglieder versehenen Zirkulare wird der Antrag gestellt, die naturforschende Gesellschaft möchte die von Mittag-Leffler redigirten Acta mathematica für ihre Bibliothek anschaffen. Es wird nach Diskussion dahin entschieden, dass erst nach erfolgter Anfrage bei der Bibliothek der schweizerisch-naturforschenden Gesellschaft oder, falls diese das Abonnement nicht übernehmen wollte, bei der Stadtbibliothek in Bern, der bernischen naturforschenden Gesellschaft die Uebernahme dieser Zeitschrift unterbreitet werden soll.

3. Hr. Dr. A. Baltzer theilt neue Beobachtungen über den Löss im Kanton Bern mit. (Der Vortrag erscheint in den Abhandlungen.)

In der Diskussion hebt Hr. Prof. Theoph. Studer das verhältnissmässig geringe Alter der Lössbildungen in Kehrsatz hervor, gestützt auf die vorgefundenen Versteinerungen.

4. Hr. Albert Benteli spricht über eine bedeutende Windhose, die am 12. Juni 1885 in der Nähe der Residenzstadt Oldenburg grossen Schaden angerichtet hat. Nach einer kurzen Schilderung dieses s. Z. in beinahe allen Zeitungen angeführten Ereignisses, begleitet von der Vorweisung photographischer Abbildungen der Verheerungen im besonders schrecklich heimgesuchten Dörfchen Nadorst, verbreitet er sich über die Frage, ob nicht aus den in den Isobarenkarten dargestellten meteorologischen Verhältnissen die Entstehung von Windhosen hergeleitet werden könnte und kommt zu folgendem Schlusse:

Die gewöhnlichen Isobarenzusammenstellungen werden die Bildung lokaler, kleiner Wirbelstürme wohl nie deutlich angeben, doch begünstigen gewisse Luftdruckvertheilungen die Bildung von Windhosen. Gegenden, die auf der Grenze zwischen einem südlichen und nördlichen Depressionsgebiete liegen, werden am ersten von Windhosen durchzogen werden, besonders wenn sie in der Nähe ausgedehnter Wasserflächen liegen.

765. Sitzung vom 5. Dezember 1885.

Abends $7\,^1/_2$ Uhr, bei Webern.

Präsident: Hr. Prof. Dr. L. Fischer. Sekretär: Hr. Steck. — Anwesend 18 Mitglieder und Gäste.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. Der Präsident zeigt an, dass die Anschaffung der Acta mathematica von der Stadtbibliothek in wahrscheinlichste Aussicht gestellt worden sei.

3. Die Herren Dr. Samuel Schwab und Dr. Joh. Jak. Zumstein, Privatdozent für Anatomie in Bern, werden einstimmig in die Gesellschaft aufgenommen.

4. Herr Th. Steck verbreitet sich über Stellung und Lebensweise der socialen Wespen. Der Vortrag wird durch Demonstration der Nester von Vespa crabro L., Vespa media De Geer, Vespa germanica F., Polistes gallica L., und diadema Later, die in der Umgebung Bern's gesammelt worden, und des Nestes von Chartergus chartarius Oliv aus Cayenne erläutert.

An der darauffolgenden Diskussion betheiligen sich die Herren Prof. Dr. L. Fischer, Prof. Theoph. Studer und der Vortragende.

5. Hr. Prof. Hugo Kronecker spricht über die Vertheilung der Wärme in thierischen Körpern. Der durch Vorweisung der bei diesen Untersuchungen in Verwendung kommenden Apparate und praktische Versuche erläuterte Vortrag erscheint in den Abhandlungen.

766. Sitzung vom 19. Dezember 1885.

Abends $7\frac{1}{2}$ Uhr, bei Webern.

Präsident: Hr. Prof. Dr. L. Fischer. Sekretär: Hr. Steck. — Anwesend 18 Mitglieder und Gäste.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. Die Aufnahme der Mittheilung des Hrn. Prof. Dr. Kronecker der letzten Sitzung in die Abhandlungen wird genehmigt.

3. Der Präsident gibt der Gesellschaft Kenntniss von einem Zirkular, das über Verwendung des Elisabeth Thompson - Fund zu Gunsten wissenschaftlich - gemeinnütziger Werke handelt.

4. Hr. Dr. Eduard Fischer spricht über Entwicklungsgeschichte der Fruchtkörper einiger Phalloideen.

5. Der vom Vorstand vorgeschlagene Zusatz zu § 20:

1. Originalarbeiten von Mitgliedern.

„Ausserdem, soweit thunlich, auch andere, von einem Mitgliede empfohlene Originalarbeiten"

wird nach Diskussion von der Gesellschaft genehmigt.

6. Hr. Theodor Steck spricht über Lebensweise und Nestbau der Hummeln und weist daran anschliessend die Hummelnsammlung des hiesigen naturhistorischen Museums, sowie Nester von Bombus arenicola Thoms., B. variabilis Schmied. und B. hortorum L. vor; das erstgenannte Nest ist, soweit bekannt, noch niemals beobachtet worden. Die geringe Anzahl Zellen fanden sich in einem Hundekasten vor, dessen rechtmässiger Inhaber von den kleinen stachelbewehrten Gästen so belästigt wurde, dass er es vorzog, sich im Freien zur Ruhe zu legen.

A. Baltzer.

Ueber den Löss im Kanton Bern.

Eingereicht am 10. Oktober 1885.

Seit den Berichten über Löss im vorletzten Heft dieser Zeitschrift ist es mir gelungen, z. Th. mit Unterstützung meiner Schüler, noch mehrere Lössfundorte in unserer Gegend nachzuweisen, so dass nunmehr deren acht bekannt sind:

Höchstetten . . .	bei 730 m.
Wyl	„ 710 m.
Kehrsatz	„ 586 m.
Thal im Könizthal . .	„ 630 m.
Gummersloch beim Könizthal	bei 735 m.
	bis 770 m. (obere Gränze)
Münchenbuchsee . .	bei 560 m.
Kosthofen	„ 500 m.
Toffen	„ 725 m.
	obere Gränze (untere 610 m.)

Sie sind in der Richtung von Südost nach Nordwest geordnet und liegen auf einem Raum von 6 Stunden Länge bei 2 Stunden Breite und weniger.

Die Vorkommnisse von Kosthofen und Wyl wurden bereits beschrieben.

Der Löss von **Höchstetten** liegt am Rand eines kleinen glacialen Beckens und verhält sich im Allgemeinen wie

der in der Nähe von Wyl befindliche. Doch bildet er die Oberfläche des Bodens; das Liegende ist nicht ersichtlich. Wie in Wyl wird er auch hier im kleinen Massstab zu Backsteinen verwendet, geradeso wie dies in der Maingegend üblich ist. Die Schneckenfauna, nach gefl. Bestimmung von Hrn. Prof. Mousson, ist die folgende:

Hyalinia nitens Mich? Lebt gegenwärtig noch im Gras und unter Gebüsch am Boden.
„ pura Alder. Auch jetzt noch in ganz Deutschland auf feuchten Wiesen.
„ nitidula Drap. In feuchtem Moos und Gras zwischen Steinen.
„ fulva Drap. — Feuchtes Moos.
„ crystallina Müll. — Ebenso.
„ pulchella Müll. — Ebenso.

Helix villosa Drap. — Wälder.
„ plebeja Drap. — Bergwiesen.
„ fruticum Mich. — Schattiges Gebüsch.
„ arbustorum L. — Form der mittleren Höhen.
„ hortensis Müll. — Waldform der Hügel.
„ personata Lam. — Unter Gebüsch am Boden.

Patula ruderata Stud. — Classische Lössschnecke, charakteristisch für Höhenlagen von 5—6000′.

Bulimus montanus Drap. — In Wäldern.

Succinea oblonga var. humilis Drouet. — Kürzer und kleiner als unsere gew. Form.

Zua (Cionella) lubrica Müll., die grössere Form. — Im feuchten Gras.

Limnæa truncatula Müll. — Kleine Schlammbäche.
„ „ var. oblonga Pat. — Etwas abweichend von der gew. Form.

Pupa muscorum L. — Im Gras.

„Hiernach scheint“, *so schreibt mir Herr Prof. Mousson*, *„diese Bildung entschieden aus der Gletscherzeit zu stammen.“*

Kehrsatz. Hier ist der Löss am Strässchen nach dem Könizthälchen angeschnitten und bildet eine topographisch deutlich ausgeprägte, ein paar hundert Meter breite, oben flache, vorn deutlich abgesetzte Terrasse. Die Schichten fallen ganz flach auswärts gegen dss Aarethal. Petrographisch stimmt er mit dem von Wyl fast überein, nur ist er z. Th. gelblicher und enthält mehr und mächtigere, unregelmässig eingeschaltete Tufflagen und Tuffnester mit Blattresten. Hierdurch und durch mehrere graue, gewundene Lössbänder ist die Schichtung besser angedeutet. Lössmännchen sind reichlich vorhanden. Die Gesammtmächtigkeit beträgt $4^1/_2$—6 m., ja 9 m., wenn man berücksichtigt, dass Löss auch am untern Strässchen hervortritt. Ueber ihm liegt Ackererde, das Liegende ist nicht aufgeschlossen.

Schnecken sind zahlreich vorhanden, wie folgende Liste zeigt:

Hyalinia cellaria Müll. — Waldboden.
„ nitens Mich.
„ nitidula Drap.
Helix personata Lam. — Stimmt ganz mit der heutigen.
„ obvoluta Müll. — Ebenso.
„ hispida L.
„ villosa Drap.
„ edentula Drap. — Nach Sandberger in der Wald- und Weideregion der Alpen.
„ incarnata Müll. — Vielleicht etwas flacher als gewöhnlich.
„ fruticum Müll.
„ sylvatica Drap. — Jetzt besonders in der West-

schweiz an Baumstämmen. Variirt an Windungshöhe.

Helix hortensis Müll. — Nicht die Bergform. Kommt auch in der einfarbigen Var. vor.

„ arbustorum L. — Nicht die Berg-, sondern die Tieflandform.

Bulimus montanus Drap. — Oeffnung gerundeter als jetzt.

Patula rotundata Müll. — Zwischen Stein und Moos.

Clausilia ventricosa Drap. — Kaum verschieden von jetzt. Am Boden der Wälder.

„ plicatula Drap.? — Häufig in Wald und Gebüsch nahe dem Boden.

„ triplicata Hartm. — In Waldlichtungen.

Succinea oblonga Drap. — Feuchte Wald- und Wiesenstellen.

Die grösseren Helixformen sind reichlicher wie in Wyl vertreten, wo Clausilien und Bulimus montanus nicht gefunden wurden. Wichtiger ist der Umstand, dass, wie mir Hr. Mousson mittheilt, die Formen von Kehrsatz nicht wie diejenigen von Wyl auf ein kälteres Klima als das heutige deuten. Sie sind alle inländisch und noch jetzt in der Gegend lebend. Dennoch weichen sie durch ein nicht zu beschreibendes Etwas von den Exemplaren des heutigen Tages ab. *Demnach ist die Fauna von Kehrsatz jünger wie die von Wyl und Höchstetten.*

Etwas weiter oben im Könizthal findet sich vor „**Thal**“ bei ca. 630 m. ein zweiter kleiner Aufschluss von Lehm mit reichlichen Tufflagen, welch' letztere Verwendung als Baustein finden. Schnecken und geringfügige Kohlenschmitzen kommen vor. Die Ablagerung zieht sich lappenartig ein Stück bergaufwärts.

Endlich zeigte mir Hr. Cand. Jenny in $^1/_4$ Stunde Entfernung von Thal, in einer Seitenschlucht des Köniz-

thales, zwischen 720 und 735 m. oberhalb **Gummersloch** einen dritten Aufschluss, der zur Tuffgewinnung dient. Löss und Tuff, letzterer sehr vorwaltend, sind hier auf ziemliche Erstreckung hin miocenen Bänken von Nagelfluh und Sandstein angelagert. Ihre Mächtigkeit beträgt 8 m. Auf ihnen liegt bei der Nagelfluhwand eine dünne Decke Erraticum, eckige Blöcke von Hornblendeschiefer, Hochgebirgskalk, Quarzit, Gneiss, alpinem Dogger u. s. w. enthaltend. Nordwärts setzt sich der Löss fort, die Bergflanke lappenförmig breit bedeckend, bis zur Höhenquote von 770 m. Klettert man über die sanfte Böschung, eine trocken liegende Wasserrinne passirend, hinauf, so findet man im nördlichen Winkel folgendes Profil von oben nach unten:

Terrassirte Bergwiesen seitwärts ein Acker mit erratischem Material.

Steilabsturz von gelblichem Löss 6′.
$1^1/_2$″ gelblicher, sandiger Löss.
3″ kohlige Lage.
1′ Tuff mit Blättern.
1′ weisslicher Löss.
Lössschutt.

Münchenbuchsee. Von hier besassen wir in der Museumssammlung bereits Concretionen. Sodann wurde ich durch die Herren Lehrer Schneider auf einen kleinen Aufschluss aufmerksam gemacht, der sich in der Nähe der Dampfsäge am Waldrand befindet.

Hier liegt von oben nach unten:

$^1/_2$′ Ackererde.
4′ lichtgelber Löss.
1′ grauer Löss.
5′ Tuff.

Der Löss enthält einzelne kleine, abgerundete Quarzgerölle, wie sie auch bei Gummersloch vorkommen. Die Schichten fallen unter schwachem Winkel gegen das benachbarte Buchseemoos zu, welches hier mehrere alte Uferterrassen besitzt.

Die Ablagerungen von **Toffen** enthalten *vorwiegend Tuffbänke*, auch gelblichen, aussen weisslich verwitterten Löss. Letzterer beginnt bereits in einer Wiese unterhalb Fallenbach, findet sich dann an den Rändern des nahen Hohlweges als weissliches Mehl. Hier sind erratische Blöcke in ihn eingebettet, z. B. Hochgebirgskalk, auch kleineres Geschieb. Der Hauptaufschluss ist unten im Steinbruch, wo die bedeutendste Tuffausbeutung der Gegend stattfindet. Dieser Tuff liegt in dicken Bänken parallel dem Abhang. Unter dem Tuff, durch dessen Ausbeutung blossgelegt, steht der Löss an. Dieser enthält mehr Sand als anderwärts, auch noch häufig Tuffnester und die bekannten Schnecken. Gesammtmächtigkeit wohl 20 m.; Lössmännchen wenig charakteristisch.

Die Fauna von Thal, Gummersloch und Münchenbuchsee ist im Allgemeinen dieselbe wie die der frühern Punkte; ob sie sich aber mehr an die von Wyl, Höchstetten oder die von Kehrsatz anschliesst, muss von Fall zu Fall entschieden werden und fehlt es mir hierfür noch an ausreichendem Material. Es unterliegt ferner nach dem Angeführten kaum einem Zweifel, dass unter dem welligen Hügelland unseres Kantons noch vielfach Löss verborgen liegt.

Im Anschluss hieran seien noch einige andere schweizerische Lössstellen erwähnt:

Der Löss von *Aarau* liegt nach Mühlberg*) auf den beiden obersten Flussterrassen der Aare und höher, ist

*) Progr. der aarg. Kantonsschule 1885, p. 32.

lehmig-sandig, bräunlich gelb, ca. 6 m. mächtig (bei Oberholz), enthält stellenweise Schnecken. Mühlberg schreibt ihm æolischen Ursprung zu.

Der Löss des *St. Gallischen Rheinthals* findet sich nach Escher v. d. L. und Mousson*) am *Schollberg* (ca. 100′ mächtig), bei *Wartau* und an der *Sewelenziegelhütte*, im Niveau von ca. 450—500 m. Er ist theils mehr sandig, theils lehmig und enthält nach Mousson 24 Schneckenarten, worunter einige Gebirgsformen wie Patula ruderata, Helix sericeavar glabella, Pupa bigranata und die Bergform von Helix villosa. Ungefähr $^2/_3$ dieser Schnecken kommen auch an unseren Fundorten vor.

Der fluviatile Absatz des St. Gallischen Lösses wird an's Ende der Glacialzeit gesetzt, er lagert bei Wartau *auf* Erraticum.

Bei *Basel* lagert der hellgelbe, feinsandig-thonige, kalkhaltige Löss als Decke welliger Hügelreihen auf diluvialen Geröllmassen und Sand. Er erhebt sich bis gegen 100 m. über die Rheinthalebene und kommt besonders auch auf beiden Seiten der Birsig im Süden der Stadt vor. Besonders häufig sind Succinea oblonga und Helix arbustorum, während Helix pomatia, hortensis und nemoralis fehlen**).

Fassen wir nun unsere Beobachtungen über den bernischen Löss zusammen, so ergibt sich Folgendes:

Zunächst ist die bisherige Annahme nicht mehr aufrecht zu erhalten, dass der Löss in unmittelbarer Nähe der Alpen so gut wie fehle. Zu den bisher etwas isolirt dastehenden Vorkommen im St. Gallischen Rheinthal sind ja nun acht neue Aufschlüsse im Kanton Bern gekommen,

*) Vierteljahrsschr. d. zürch. naturf. Ges. 1856, p. 242.

**) A. Müller, Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, I, p. 31.

deren Zahl bei weiterer Untersuchung sich wohl noch vermehren würde.

Der bernische Löss ist ein theils graulicher, theils weisslicher, theils lichtgelblicher Lehm von bemerkenswerthem Kalk-, mehr oder weniger Sandgehalt und von lockerem Gefüge. Er besitzt reichliche weisse, aber im Allgemeinen kleine, kalkige Concretionen. Die Substanz derselben erweist sich unter dem Polarisationsmikroskop als doppelt brechend, krystallinisch, unserer Seekreide ähnlich. Es scheinen dieselben durch einen Krystallisations- und Concentrationsprozess in der noch feuchten Masse entstanden zu sein.

Die Schichtung ist durch den Wechsel graulicher und lichtgelblicher Lagen gegeben, erstreckt sich aber nicht bis auf die Textur (Ausnahme Kosthofen). In Wyl bemerkt man Zunahme des Sandgehalts nach unten. Meist wechselt der Lehm mit unregelmässig welligen, hin und wieder nesterartigen Tufflagen, die entweder fest oder locker und weiss sind. Dann finden sich noch kleine Kohlenschmitzen, ferner im Lehm kleinere dunkle Thon- und Sandsteinfragmente, sowie Quarzgerölle.

Ueberall kommen reichlich Landschnecken vor, zum Theil zerdrückt und zertrümmert; an manchen Orten mehr (Gummersloch), an andern weniger.

Diese so charakterisirte Bildung darf wohl zum Unterschied von Glacial- und andern Lehmen *Löss* genannt werden.

Unser Löss ist von verschiedenem Alter. Dies geht zunächst aus der Lagerung hervor. In Wyl, Kosthofen, Gummersloch liegt er *unter* einer dünnen Decke Erraticum, im St. Gallischen Rheinthal bei Wartau *auf* Erraticum, bei Aarau auf Flussterrassenkies. Es geht aber auch aus der Fauna hervor. Der Löss von Wyl und Höch-

stetten im Niveau von etwas über 700 m führt jetzt noch lebende Schneckenarten von vielfach alpinem Typus, welche Höhenlagen von 1500—2100 m entsprechen. Der im Material übereinstimmende Löss von Kehrsatz enthält die Formen der Ebene. Der Löss von Wartau enthält einen geringeren Prozentsatz alpiner Formen wie der von Wyl und Höchstetten.

Der Löss von Wyl, Höchstetten, Gummersloch ist daher glacial, der von Kehrsatz postglacial, der von Wartau nimmt vielleicht eine Mittelstellung ein. Ersteren Löss von Wyl, Höchstetten und wohl auch von Gummersloch können wir nicht als präglacial betrachten, wegen des alpinen Typus der Schnecken, nicht als postglacial wegen der angegebenen Ueberlagerung durch Erraticum mit eckigen Blöcken; wir können ihn auch nicht an's Ende der Gletscherzeit setzen (etwa in die Phase, wo sich die schönen Endmoränen von Bern bei ungefähr 550 m absetzten), wegen des hohen Niveau's von über 700 m. Demnach bleibt als wahrscheinlichste Annahme die eines interglacialen Alters *(im Sinne einer Schwankung während der Glacialzeit)* übrig.

Es versteht sich ferner nach dem Gesagten von selbst, dass Löss kein stratigraphischer, sondern nur ein petrographischer Begriff sein kann.

In Deutschland ist Berg- und Thallöss unterschieden worden. Der Berglöss in der Maingegend ist nach Sandberger älter als der Thallöss, $^1/_2$—9 m mächtig, besitzt kleinere Lössmännchen, weniger Conchylien; Wirbelthierreste sind selten. Der Thallöss wurde in Buchten auf Sand und Geröll abgesetzt, besitzt grössere Concretionen, mehr Schnecken, sowie Knochen von Mammuth, Nashorn, Bär, Rennthier u. s. w. Schnecken wie Wirbelthierknochen deuten auf kälteres Klima hin und mag die

mittlere Jahrestemperatur nach Sandberger etwa um $4^1/_2{}^0$ niedriger gewesen sein wie heute. Im Grund genommen existirt weder petrographisch noch chemisch ein durchgreifender Unterschied zwischen Berg- und Thallöss; ersterer enthält auch keine eigenthümlichen Schneckenarten. Sandberger deutet beide als Hochfluthschlamm; andere nehmen an, dass der Berglöss als lockeres Material durch den Wind auf die Plateaux hinaufgeweht worden sei, wiederum andere betrachten ihn als ein Abschwemmungsprodukt durch Regen.

Unser Löss ist bezüglich der kleineren Concretionen, des bisherigen fast gänzlichen Fehlens der Knochen, obigem Berglöss ähnlich, scheint aber mehr Schnecken zu enthalten. Nach den Eingangs gegebenen Höhenquoten liegt ein durch 4 Punkte (Gummersloch, Toffen, Höchstetten und Wyl) angedeutetes Lössniveau bei circa 735 m, wir wollen es als das Löss-*Niveau der Bergmoränen* bezeichnen, denn es wird sich später zeigen, dass in der That zwischen beiden ein Zusammenhang besteht. Ein um etwa 150 m tieferes Niveau scheint durch den Punkt Kehrsatz angedeutet. Auffallend ist es, dass unser Löss sich keineswegs vorwiegend an den Hauptflusslauf, die Aare, hält. Dass wir bei uns jüngeren und älteren Löss unterscheiden müssen, wurde oben nachgewiesen.

Wir kommen nun zu der schwierigen Frage der **Entstehung**, die wir vom Standpunkt unserer Vorkommnisse beleuchten wollen.

Gänzlich ungeeignet erscheint zunächst für unsere bernischen Lössverhältnisse die Annahme einer æolischen Entstehung. Man sieht nicht ein, wie bei dem ungemein coupirten, welligen Hügelland, dem Mangel grösserer ebener Plateauflächen, der geringen Entblössung des

Lösses, der Wind eine irgendwie bedeutende Rolle hätte spielen können. Dagegen kann keinem Zweifel unterliegen, dass unsere Lössvorkommnisse *in inniger Beziehung zur Glacialzeit stehen*, sei es, dass sie sich während dieser merkwürdigen Periode bildeten, sei es, dass sie zu späterer Zeit ihr Material benutzten.

In dieser Beziehung könnte zunächst an unsere alten glacialen Flussläufe und kleineren Seebecken gedacht werden. Häufig sind Thäler mit wannenartig breiter Sohle, deren Bach in keinem Verhältniss zur Thalweite steht. Die Thäler von Tägertschi-Zäziwyl, die des Worblenbaches, Biglenbaches, Kiesenbaches, ferner das Lindenthal, Gümligenthälchen, der alte, breite Thalboden der Gürbe etc. sind Beispiele hiefür. Reichlichere Wassermassen von den noch in der Nähe befindlichen Gletschern stammend durchströmten früher dieselben. In ruhigen Buchten dieser Flüsschen, dort, wo sie sich vereinigten oder teigartig erweiterten oder in kleine Seen einmündeten, hat sich, so könnte man annehmen, möglicherweise unser Lössschlamm abgesetzt und wurden mit ihm die Schnecken, deren Arten vielfach auf waldige, feuchte Ufer hinweisen, eingeschwemmt.

Mit den alten Flussläufen stehen oft beckenartige Erweiterungen in Verbindung, welche bei uns durch ihre Torfausfüllung Veranlassung zu einer nicht unbedeutenden Torfindustrie geben. Zum Theil sind sie sumpfig, zum Theil enthalten sie feuchtes Wiesland und Kulturboden. Ihre Ufer sind häufig terrassirt. Vom Volke werden sie Moos (plur. Möoser) genannt. Sie sind ausgetrocknete kleine Seen und Teiche der Glacialzeit und verdankten ihre Entstehung häufig der Abdämmung durch Moränen oder durch den Gletscher selbst.

Die Lössablagerungen befinden sich nun mit Vorliebe am Rande solcher Becken, so bei Höchstetten, wo sich ein solches von geringem Umfang befindet. Der Löss von Kehrsatz liegt 70 m über dem grossen Belpmoos, der von Münchenbuchsee 20 m über dem Buchseemoos, dem seine mit Tuff wechselnden Lagen zufallen, der Löss von Kosthofen beim Fürmoos u. s. w. Andere solche alte Glacialbecken sind Thalimoos, Vechigenmoos, Gümlingenmoos, Hünigenmoos, Ursellenmoos u. s. w.

Es liesse sich nun denken, dass der Löss an den seitlichen Böschungen dieser alten Becken, dort wo Schlamm führende Flüsschen und Bäche einmündeten, abgesetzt worden wäre. Hiefür spricht bei Kosthofen die ausnahmsweise gute Stratifikation. Auch der Kalkgehalt des Lösses wäre leicht als eine Beimengung von chemisch ausgeschiedenem Calciumcarbonat zu erklären, wie die Seen es in ihrem normalen Regime als krystallinische Seekreide abzulagern pflegen.

Indessen scheint gegen eine Verallgemeinerung der lakustren wie der fluviatilen Hypothese der Umstand zu sprechen, dass die Schnecken fast nur Land-, keine Süsswasserschnecken sind. Es fanden sich von letzteren bisher an fünf in dieser Beziehung näher untersuchten Lössaufschlüssen nur einige Exemplare von Limnæa truncatula in Höchstetten und ein Exemplar von Planorbis zu Münchenbuchsee. Dass von diesen Stellen auch nicht eine ein Gemisch von Land- und Süsswasserformen zeigt, ist doch auffallend, wenn man auch zugeben kann, dass in einzelnen Fällen (Kosthofen) die Verhältnisse solcher glacialer Becken oder Buchten das Aufkommen einer Süsswasserfauna verhinderten.

In einer unzweifelhaft lakustren, wenn auch späteren Bildung, in dem „Seekreide“ genannten Kalkschlamm, der

in vielen unserer Seen, Mooren und Moosen zu Hause ist, wimmelt es oft von Süsswasserschnecken*).

Der angeführte Einwand scheint nun aber durch Beobachtungen Sandberger's**) entkräftet zu werden. Nach ihm ist der Mainlöss feinster Schlamm von Hochwassern des Mains, jeder Conchylienstreifen entspricht einer Hochfluth. Besonders wichtig ist die Beobachtung, dass bei jetzigen Hochwassern ebenfalls die Landschnecken im abgelagerten Schlamm vorwalten (24 Liter Mainschlamm im Jahr 1876 gesammelt ergaben auf ca. 10,000 Exemplare Landschnecken nur 69 Süsswasser-Schnecken und -Muscheln). Cohen fand für den Absatz des Neckars nach Hochwasser ähnliches und auch Lang meint***), es sei auf die Lebensbedingungen der Schnecken bezüglich der Genesis des Löss kein grosses Gewicht mehr zu legen.

Wir kommen daher zu dem Schluss, dass einige unsererer Ablagerungen, welche an glacialen alten Flussläufen oder Erweiterungen derselben liegen, wohl auf

---

*) So ist im sogenannten grossen Moos beim Bielersee durch den Hagneckkanal die von Torf (c. 4 m) und Kies bedeckte Seekreide schön entblösst. Hier fand ich massenhaft:
Limnæa peregra Drap. var. paludarum Hartm. — Kleine Form von moorigen Seen.
Planorbis carinatus Müll. — Ziemlich typisch.
Bythinia tentaculata L. — Etwas kleinere pyramidale Form.
Valvata lacustris Cless. — Kommt in einigen Schweizerseen vor.
Pisidium sp.

Alles bekannte, im Vergleich zur Jetztzeit etwas modificirte Arten. — Dieselben Spezies fand ich in der Seekreide von Arbon am Bodensee, 800 m vom jetzigen Seeufer entfernt.

Glaciale von Erraticum bedeckte Seekreide ist meines Wissens allerdings noch nicht beobachtet worden, meist ist nicht einmal die untere Grenze der jüngern Seekreide wahrzunehmen.

**) Referat von Cohen, N. Jahrbuch 1880, II, pag. 210.

***) Zeitschr. d. d. geol. Ges., 1881, pag. 274.

die genannte Art entstanden sein können, z. B. die von Höchstetten und Münchenbuchsee. Es wären dann ebenfalls öftere Hochfluthen anzunehmen und die Tuffeinlagerungen durch Quellthätigkeit zu erklären.

Andere unserer Lössvorkommnisse können aber nicht wohl auf diesen Entstehungsmodus zurückgeführt werden, nämlich solche, wo der Löss *lappenartig in breiter Erstreckung einer Bergflanke angeklebt ist* und dabei vielfach mit Tuff wechselt, *ohne dass alte Seebecken oder Flussläufe nachweisbar wären.*

In diesem Falle können wir annehmen, dass der Lehm einzig und allein durch die Aktion des Regenwassers angeschwemmt wurde, welches, in vielen feinern und gröbern Wasseradern über den Hang vertheilt, dabei auch Kalk aufnehmend, herunterrieselte und weiter unten Thonschlamm und kohlensauren Kalk zu Löss gemischt absetzte. Der Quellenthätigkeit werden wir eine Rolle zuerkennen müssen, indem das den erratischen Schutt bis zur undurchlässigen Mergelgrundlage durchsickernde Wasser an vielen Punkten des Plateaurandes hervortrat und reichliche Tuffablagerungen bildete. Kalkgehalt und Abwesenheit der Süsswasserschnecken erklären sich ungezwungen bei dieser Annahme; es handelt sich nur darum, die Abstammung des Materials nachzuweisen.

Eine so zu deutende Stelle scheint mir nun in Gummersloch vorzuliegen. Hier findet sich in einem unbedeutenden Seitenzweige des Könizthälchens der Löss in beträchtlicher Breite und Länge bis zu 6 m mächtig der Bergflanke gleichsam angeklebt. Er reicht bis zu 770 m hinauf (260 m über der Aare). Desgleichen bedeckt bei Toffen ein mächtiger Lösslappen den Berghang in einer Länge und Breite von mehreren 100 m. Die obere Grenze desselben liegt 195 m über dem anstossenden Gürbethal.

Man kann besonders im Gummersloch weder auf einen Fluss noch auf ein Seebecken sich stützen; auch weisen die reichlichen Tuffbänke, welche ausgebeutet werden, auf eine andere Entstehung. Woher stammt nun das Material zu diesem Löss? Noch heute fliesst der kleine Bach von Gummersloch in einer Tuffschaale und wir müssen uns desshalb weiter oben nach einer Quelle für den Kalk sowohl wie für den Thon umsehen. Klettert man von der Lössstelle im Gummersloch, deren Profil oben gegeben wurde, aufwärts, so betritt man in der Nähe von „Gut“ den höchst unregelmässigen breiten Rücken des Längenbergs, welcher hier von einer weithin reichenden mächtigen erratischen Schuttdecke, über die sich Moränenwälle erheben, bekleidet ist. Dieselbe reicht bis über 900 m hinauf (400 m über die Aare). In der Richtung von Kühlewyl weiter schreitend trifft man zwei schöne Moränenanschnitte. Es sind *Bergmoränen der ersten Eiszeit* mit viel Hochgebirgskalk, Scheideggschiefer, Niesensandstein, Gneiss, auch Gasterengranit, dagegen mit weniger Grimselgranit und Buntnagelfluhmaterial. Die Areale der letzteren Gesteinsarten waren eben von der Vereisung noch zum guten Theil bedeckt, konnten daher nicht Bestandtheile der Bergmoränen werden, wogegen sie in den *Thalmoränen der späteren Eiszeit* sehr häufig sind. Eckiges und geschrammtes, gerundetes Material aller Grössen ist gemischt. Das Bindemittel ist vorwiegend sandig, auch lehmig. Aehnliche Moränen überall. Der Ort Englisberg liegt zwischen zwei Längsmoränen.

In dieser erratischen Schuttdecke sind die Materialien zur Lössbildung, Thon und Kalk, in fein vertheilter Form gegeben; es bildete sich auch reichlich Calciumbicarbonat, welches durch vielfache Wasseradern dem Lösshang zu-

geführt wurde. Jeder Regenguss schwemmte Moränenschlamm in dieser Richtung. Beide Faktoren vermischten sich zu Löss*).

Noch deutlicher überzeugt man sich von dieser Art der Bildung bei Toffen, wo Löss und Tuff die Ostseite des Längenbergs in ähnlicher Weise wie im Gummersloch bis zu 200 m über das Thal hinauf tapeziren. Hier streichen bei Fallenbach prachtvolle Längsmoränenzüge; daran schliessen sich am östlichen Hange nasse Matten an, in deren Gräben schon Lehm und Tuff sich finden. Dann folgt im Walde mehliger Löss und weiter unten Löss und Tuff in mächtiger Entwickelung.

Dass nun im Ganzen die Ableitung des Lösses von erratischem Schutt wahrscheinlich ist, dafür spricht der Umstand, dass sämmtliche Lössstellen von solchem umgeben sind.

Kurz gefasst sind hiernach die Gründe für diese Art der Bildung gegenüber einer rein fluviatilen Entstehung folgende: Sie erklärt das lappenförmig breite Auftreten gewisser Lössvorkommnisse bis zu Höhen, die das anstossende Thal um 200 m überragen. Es ist schwierig, diese breiten Tapeten sich als auf bestimmte Kanäle begrenzte Absätze, selbst wenn man zeitweilige Bettüberschreitungen annimmt, zu denken.

Längs der Aare, dem jetzigen Hauptfluss der Gegend, welcher gewaltige Hochwasser hat, wurde bis jetzt kein Löss gefunden.

Die Landschnecken, sowie die nirgends fehlenden, theils regelmässig mit Löss wechselnden, theils nester-

---

*) Auf die Mergel der marinen Molasse, welche westlich am Längenberg anstehen und hie und da die Grundlage der erratischen Schuttdecke bilden, ist bezüglich der Lössbildung weniger Gewicht zu legen.

artigen Tuffparthien lassen sich leichter erklären. Die Tuffbildung insbesondere erscheint nothwendig verknüpft mit dem Lössabsatz, indem Auslaugung und Abschwemmung der Moränen und erratischen Schuttmassen nicht ohne einander gedacht werden können. Mit einer rasch verlaufenden Hochfluth ist die Tuffbildung weniger gut zu vereinigen.

Wahrscheinlich liegt übrigens der Löss nicht überall auf seiner ersten Lagerstätte. Wurde der Berglöss weiter hinuntergeschwemmt, gewissermassen mehrfach verladen, so musste er auch in die kleinen glacialen Seebecken gelangen, wo er sich geschichtet absetzte (Kosthofen), oder er wurde von einem Fluss transportirt und wieder abgelagert.

Nach allem Gesagten gelangen wir zu dem Schluss, dass der Löss unserer Gegend theils interglaciales, theils späteres *Abschwemmungsgebilde* der von Moränenschutt bedeckten Areale durch diluviale Regengüsse und rinnendes Wasser darstellt. Dem Thonschlamm mengte sich chemisch abgeschiedenes Calciumcarbonat von krystallinischer Beschaffenheit bei und bildete die Lössmännchen. Mit der Regenwirkung combinirte sich häufig Quellenthätigkeit, wodurch Kalkabsätze in Form von Tuffeinlagerungen und Tuffnestern entstanden. Waltete letztere vor, so konnten sich mächtige Tuffbänke bilden (Toffen), wie denn überhaupt Löss- und Tuffbildung in engem Zusammenhang stehen.

Für einzelne unserer Lössvorkommnisse ist die fluviatil-lacustre Bildung in glacialen Rinnsalen und Teichen recht wohl möglich.

Beide Arten der Bildung schliessen sich nicht aus sondern stehen in naher Beziehung zu einander.

Dr. Thiessing.

Neuer Höhlenfund im Jura.

Vorgetragen in der Sitzung vom 6. Juni 1885.

Schon anfangs der Siebenziger-Jahre, als ich auf einer kleinen Exkursion durch das Birsthal auch das liebliche Kaltbrunnenthal bei Grellingen besuchte, dessen Quellen den Baslern einen Theil ihres Trinkwassers liefern, waren mir mehrere Höhlen aufgefallen, welche sich theils in den Felsen der „Rüchi“ (rechtes Bachufer), theils in der südlichen weniger hohen Einfassung des Thälchens befinden, aber erst im Jahr 1883 fand ich die nöthige Zeit, um eine derselben einer genauern Untersuchung zu unterwerfen. Meine Wahl fiel auf die erste, zu der man vom sog. „Kessiloch“ (Ausmündung des Thales) aufsteigend gelangt. Sie öffnet sich zur Linken über einer circa 10 Meter hohen dünn bestandenen Schutthalde und beherrscht die erste kleine Wiesenfläche oberhalb der Kaskaden, welche, nebenbei bemerkt, durch den Maler Rüdisühli (Basel) berühmt geworden sind. Der Eingang ist weit und hoch; auf einen geräumigen vollkommen von der Tageshelle erleuchteten und der Mittags- und Nachmittagssonne zugänglichen Vorsaal folgt ein 3 bis 4 Meter breiter Gang, der sich allmählig verengert und hinten durch den leicht mit Kalksinter überzogenen Felsen abgeschlossen wird. Die Gesammtlänge der Höhle beträgt 16 Meter.

Ich begann die Ausgrabung am Eingang, fand aber in der Tiefe von 2 Metern noch immer trockenen Geröll-

schutt mit etwas Sinter vermischt; ich gab also diese Stelle auf und grub an der Stelle, wo der Vorsaal sich in den Gang verengt, und siehe da, schon in der Tiefe von 1 Meter stiess ich auf eine Kulturschichte, welche mir die ersten bearbeiteten Silex lieferte. Nun begann eine emsige, von Zeit zu Zeit, d. h. an freien Nachmittagen fortgesetzte Arbeit, welche zwar keine prähistorischen Reichthümer, aber doch sehr interessante Funde (aus der *Rennthierzeit*) zu Tage förderte und dann, nachdem die Grube dem Gang folgend bis fast in den hintersten Winkel gezogen worden, ihren vorläufigen Abschluss fand, ohne dass die ganze Kulturschichte ausgehoben worden wäre. Diese Kulturschichte bietet zwei verschiedene Formen; gegen den Eingang zu, wo die Bewohner sich vorzugsweise aufgehalten haben mögen, ist sie mächtiger und der Boden sehr fest getreten, während weiter hinten wohl auch noch Kohlenreste mit Spuren von Speiseabfällen u. s. w. vorkommen, der Boden aber ziemlich locker ist. Im Ganzen waren die Funde im Verhältniss zur Ausdehnung der Höhle und der Mächtigkeit der Kulturschichte (an einigen Orten 1 bis $2\,^1/_2$ Fuss) nicht sehr bedeutend. Die Knochen sind alle zerschlagen, aber recht gut erhalten. Von Topfscherben fand ich hier so wenig eine Spur, als s. Z. in der Höhle von Liesberg-Mühle.

Die Funde dieser Höhle, soweit sie bis Ende des Jahres 1884 ausgegraben worden, sind folgende:

1. Artefacta. Eine *Harpune* aus Knochen geschnitzt und mit einfachen Strichen so *gezeichnet*, dass die Widerhacken die Flossen des Fisches mögen dargestellt haben. Zwei kleine zugespitzte Knochen. Ein bearbeitetes Stück Hirschhorn. Circa 50 Silexwerkzeuge nebst 5 Nuclei.

2. Zahlreiche Silexsplitter.

3. Ein wohl von Natur durchlöchertes Steinplättchen, das ein Gegenstand bescheidenster Zierde gewesen sein mag.

4. Knochen vom *Rennthier*, wahrscheinlich auch vom Edelhirsch und vom Steinbock, ferner von Schaf, Ziege, Hase, Urochs, Rind, Bär, Wolf und von verschiedenen Vögeln: Schneehuhn, Rebhuhn, Drossel, Rabe, Specht, Sperber.

Diese Gegenstände sind theilweise an die antiquarische Sammlung, theils an die zoologische Abtheilung des Museums abgegeben worden.

Dr. Guglielminetti.

Ueber Blei- und Quecksilbervergiftungen.

Von Hrn. Prof Dr. *Kronecker* das unter Hrn. Prof. Dr. Luchsinger's Leitung vollendete Manuscript vorgelegt in der Sitzung vom 9. Januar 1886.

Einleitung.

Unter den Vergiftungen durch schwere Metalle und ihre Salze spielen die Blei- und Quecksilbervergiftungen gewiss keine unbedeutende Rolle. Abgesehen von der grossen medizinisch-therapeutischen Verwendung des Bleis: innerlich als Bleizucker, äusserlich in Form von Umschlägen und von Pflastern auf Schleimhäute, Wunden oder Geschwüre — des Quecksilbers als graue Salbe, subcutan als Sublimat und innerlich als Calomel, Quecksilberjodür, metallisches Quecksilber als blue pills der Engländer und in neuester Zeit des Sublimats als bestes Desinficienz auf Wunden — ist ein grosser Theil der arbeitenden Bevölkerung durch ihre Beschäftigung unvermeidlich der Blei- und Quecksilbervergiftung ausgesetzt.

Bei den Bleivergiftungen unterscheiden wir eine akute Form von einer chronischen; der wesentliche Unterschied beruht darauf, dass es sich bei der akuten Form hauptsächlich um eine toxische Gastritis handelt, bei welcher nur gelegentlich Andeutungen jener spezifischen Wirkungen des Metalles beobachtet werden, welche die chronische Bleivergiftung fast allein ausmachen.

Beim Quecksilber und seinen Präparaten macht sich die vergiftende Wirkung allerdings auch in zwei ganz verschiedenen Weisen geltend; indessen wird diese bestehende Differenz besser gedeckt durch Auseinanderhalten einer Form der Anätzung des tractus intestinalis durch auf denselben applizirte Quecksilberpräparate von einer andern Form der Quecksilbervergiftung durch Aufnahme des Giftes in die Zirkulation, einer sogenannten konstitutionellen Quecksilbervergiftung.

So finden wir akute, schwere, selbst tödtliche Bleivergiftungen beim Menschen, absichtlich oder irrthümlicher Weise durch Bleizucker, ferner durch den Gebrauch schlecht glasirter Thon- und Fayencegeschirre oder mit schlechter, bleihaltiger Verzinnung versehener Metallgefässe zur Bereitung oder Aufbewahrung saurer oder fetter Nahrungsmittel, in Folge der Bildung essigsauren, milchsauren, fettsauren etc. Bleies, ebenso sind akute Bleivergiftungen beobachtet nach Genuss mit Bleifarben gefärbter Nahrungsmittel, Confituren (Bleiweiss), Seekrebse (Mennige), dann durch Saugen und Lecken der Kinder an mit Bleifarben angestrichenem Spielzeug, Visitenkarten, Enveloppes etc. Chronische Bleivergiftung kommt nur bei Arbeitern in Bleifabriken (Bleicarbonat, Bleioxyd) vor, bei Anstreichern, (Bleiweiss, Bleiroth), Webern, Bleilöthern, Schriftsetzern, Töpfern, ausserdem bei Schauspielern durch häufiges Schminken mit Bleifarbe. Anlass zur Vergiftung kann Bier durch Bleiröhren geleitet, bieten, während Kalkwasser durch Bildung von kohlensaurem Blei die Innenfläche der Röhren mit einer unlöslichen Schicht von kohlensaurem Blei und kohlensaurem Kalk überzieht. Ueberall hier kommt nicht so sehr die Quantität der jeweiligen Bleieinfuhr, als die konsequente Fortsetzung derselben in Betracht, da immer nur sehr geringe Mengen von Blei-

präparaten in das Blut aufgenommen zu werden scheinen. (Naunyn.)

Die Quecksilberpräparate, welche fast ausschliesslich in mörderischer oder selbstmörderischer Absicht, sehr selten aus Irrthum gefahrbringende Anätzungen verursachen, sind das Sublimat und das Quecksilbernitrat, ersteres beim Erwachsenen wie beim Kinde in Dosen von 0,18 tödtlich, soll gelegentlich durch Angewöhnung von Opiumessern zu 3,0 täglich neben dem Opium ohne Schaden ertragen werden.

Ein bedeutend grösseres Kontingent liefern auch hier die chronischen Vergiftungsformen. So kommt das Quecksilber bei der technischen Verwendung ausser dem Staube, welcher Partikelchen von diesem Metall oder von Quecksilberverbindung enthalten, vor allen Dingen als Quecksilberdampf in Betracht bei den verschiedenen Arbeiten in Quecksilberberg- und Hüttenwerken, bei Spiegelbelegern, Vergoldern, Thermometerfabrikanten, Arbeitern in Zündhütchenfabriken etc. Bekannt ist ein Fall von Quecksilbervergiftung in einer Wohnung, wo vor Jahren metallisches Quecksilber sich in die Spalten der Fussböden verloren hatte.

Es liegt jedoch keineswegs in der Absicht dieser Schrift, über die Blei- und Quecksilbervergiftungen im Allgemeinen etwas zu veröffentlichen. Es würde mich auch zu weit führen, wenn ich auf alle Erscheinungen dieser Metallvergiftungen eintreten würde, darum beschränke ich mich auf einige bisher noch wenig untersuchte, jedenfalls noch nicht gründlich erledigte Punkte.

Zu deren besserer Erläuterung gebe ich eine kurze Uebersicht der

*) Traité des maladies de plomb ou saturnines par L. Tanquerel des Planches, tome premier, pag. 28.

Geschichte der Bleivergiftungen.

Die Kenntnisse der chronischen Bleivergiftung sind schon sehr alt. Nach *Tanquerel des Planches**) soll sehr wahrscheinlich die Bleikolik schon vor Hippokrates bekannt gewesen sein — jedenfalls schreibt Hippokrates selber, dass ein Arbeiter, der sich mit Metallgewinnung beschäftigte (ὀξὺ μεταλλῶν) im Bereiche der Magengegend Zusammenziehungen verspürte, während sein Bauch hart wurde und Winde sich ansammelten etc. Nikander hinterliess einen ziemlich genauen Bericht über die Bleikolik, verursacht durch den Genuss verschiedener Bleipräparate; ebenso Celsius, sowie die Araber Rhases, Hally-Abbas und namentlich Avicenna, dessen Beschreibung ungefähr so lautet: Verdickung und Vertrocknung der Zunge und des Gaumens, Gefühl von Schwere im Magen und in den Gedärmen, ileosartige Schmerzen in Anfällen, Verstopfung, hie und da Erbrechen, nach heftigen Anstrengungen gehen harte Kothballen vom Leibe, Harnunterdrückung, Kurzathmigkeit bis zu Erstickung, ab und zu Epilepsie, Paralysie. Doch war auch Arthralgie und Lähmung, wie es scheint, früh bekannt.

Im Mittelalter erwähnen sehr viele Schriftsteller die Bleikolik, so Savanarola (1430), Benedikt (1496), Paracelsus; Citoi's colique de Poitou (1616) enthüllt die meisten Symptome der Bleikolik mit Angabe der funktionellen Störungen des Cerebrospinal-Nervensystems, die oft gleichzeitig mit der Kolik sich zeigen (Lähmungen, Schmerzen in den Gliedern, Krämpfe, Epilepsie, Delirien, Amaurosen etc.). Die Ursachen dieser Bleikoliken waren jedoch noch nicht bekannt, bis *Stockhusen**), der in einer Berg-

*) Tanquerel des Planches, traité des maladies de plomb, tome premier, pag. 59.

werkgegend praktizirte, darauf aufmerksam machte, dass die Bleikolik von Poitou durch kleine, staubförmige Partikelchen verursacht wäre, denen die Bleiarbeiter ausgesetzt sind. Dann erschienen bald verschiedene Abhandlungen: de colica pictorum (Dehaen), des coliques des fondeurs (Henkel).

So gelangen wir bis zu unserm Jahrhundert, wo 1804 Merat die erste Dissertation über Metallcolique schrieb. Später veröffentlichten Andral, Palais, Crisolle (1835) Arbeiten über Bleikolik, leider fast nur Wiederholungen älterer Werke. Endlich gelangen wir denn auch bis zu Tanquerel des Planches, dessen epochemachenden Arbeiten (1830) ich eine kurze Schilderung der

Bleikrankheiten

entnehme.

Als Vorboten der Krankheit schildert er einen eigenthümlich fahlgelben Hautikterus; zur selben Zeit spüren die Patienten Metallgeschmack und süsslichen Speichelfluss, dazu tritt Appetitmangel bis zum gänzlichen Verluste desselben, Gefühl von Druck im Epigastrium, ganz schwache diffuse Kolikschmerzen im übrigen Abdomen. Allmählich sammeln sich in den Gedärmen die Faecalmassen, die sich zu harten, schwarzen oder gelben Ballen formen; hiezu gesellen sich leichte Urinbeschwerden. Diese Leiden können mehrere Tage, Wochen, selbst Monate auf dieser Stufe bleiben, sogar für einige Zeit ganz aussetzen; dann kehren sie wieder, die Schmerzenintervalle werden immer kürzer, Tage, dann nur mehr Stunden lang. Endlich werden die Schmerzen mit einem Male heftiger und kehren in kürzeren Intervallen wieder, wobei sie sich meist um die Nabelgegend lokalisiren; dabei wird der Puls sehr

verlangsamt, es entstellen sich die Züge des Unglücklichen, Todesangst malt sich auf seinem verfallenen Antlitz, die weit aufgerissenen Augen fallen ein und herzzerreissendes Schmerzgeschrei ist zumeist der Ausdruck ihrer Leiden. Andere lassen den Schmerz nur durch Stöhnen laut werden. Unruhig werfen sie sich umher und suchen jeden Augenblick eine andere Stellung, in der sie Linderung ihrer Qualen zu finden hoffen; immer drücken sie sich mit Gewalt ihre Fäuste auf die schmerzhaften Bauchstellen. Nach einigen Minuten, oft erst nach Stunden geht der Anfall vorüber, welchem über Kurz oder Lang ein neuer folgt. So verläuft in der Regel die erste Form, in welcher sich die chronische Bleivergiftung manifestirt; im weiteren Verlaufe der Krankheit löst die beschriebenen Symptome die Arthralgie ab, die durch ihre reissenden und brennenden Schmerzen in der Gegend der Gelenke, in heftigen Exacerbationen und bis zu Verschwinden gehenden Remissionen viel Aehnlichkeit mit der Bleikolik zeigen; dann die Bleilähmung, die meist nach Vorgang der Kolik und der Arthralgie zur Beobachtung kommt und in ihrer Lokalisation die Extensoren der Oberextremitäten mit Vorliebe befällt, während die Arthralgie meist in den Flexoren der Unterextremitäten ihren Sitz wählt. Es bleibt noch eine vierte Erkrankung zu erwähnen übrig, die man unter dem Namen der Encephalopathia saturnina kennt. Sie ist als eine erregende und lähmende Affektion des Hirns unter dem Bleieinflusse aufzufassen und tritt unter mannigfaltigen Bildern von Stupor, Apathie, Aufregung und tetanischen Krämpfen auf.

Das ist in Kurzem das Bild der Bleikrankheit nach Tanquerel des Planches, in dessen Werken ich auch die damals herrschenden Ansichten über die Aetiologie der Bleikrankheiten wiedergegeben fand.

Einer der ersten Autoren, Dehaen[1]) suchte die Ursache der Metallkolik in einer Erkrankung der Bauchganglien, Tancori[2]) in einer Erkrankung des Peritoneums; Astruc[3]) suchte den Sitz im Rückenmark, Giacomini[4]) in den Bauchmuskeln und im Diaphragma, deren Kontraktion die Schmerzen verursachen sollte, Hoffmann, Ilsmann und Andere glaubten, dass die Bleikolik in einer spasmodischen Kontraktion der Eingeweide ihre Ursache hätte, Merat beschuldigte eine spezifische Lähmung der Muskelwand des Darmtraktus und endlich Tanquerel selber fasst sie auf als eine Neuralgie des grand sympathique und begründet seine Meinung dadurch, dass er sagt: die Bleikolik hätte die grösste Aehnlichkeit mit den Krankheiten, die wir unter dem Namen der Neuralgien kennen; da die charakteristisch funktionellen Störungen in jenen Organen auftreten, welche Gefühl und Bewegung vom Sympathicus erhalten, so dürfen wir wohl schliessen, dass die Bleikolik eine Neuralgie des grand sympathique ist. So fasst Tanquerel auch die Arthralgie als eine Laesion der Nervenfasern auf, die zu den Bewegungsorganen laufen und auch als eine auf spezifischer Ursache beruhende Neuralgie. Die Arthralgie ist ungefähr das für die Bewegungsorgane, was die Kolik für die Organe des inneren Lebens. Von der Encephalopathia saturnina behauptet er, dass sie eine akute toxische Erkrankung des Gehirns sei, deren Sitz genauer nicht bestimmt werden könne.

Die Bleilähmungen lokalisirt er in's Rückenmark, bedauert aber, nur vorsichtig sich über den Sitz und die Natur aller dieser Bleikrankheiten sich aussprechen zu

---

[1]) Maladies saturnines Tanquerel, tome premier, pag. 41.
[2]) » » » » » » 42.
[3]) » » » » » » 42.
[4]) » » » » » » 43.

müssen, da es schwer sei, den Sitz einer Krankheit bestimmt anzugeben, wenn einem jegliche Unterstützung von Seite der pathologischen Anatomie fehle.

Daran wird es auch liegen, dass die Theorie der Bleivergiftung bis in die neueste Zeit immer der Gegenstand vielfacher experimenteller und spekulativer Behandlung gewesen ist.

Henle z. B. gelangte zur Anschauung, dass Bleipräparate hauptsächlich erregend auf die Muskelfasern wirken, insonderheit auf die glatten Muskelfasern. Kontraktion der kleinen Gefässe führe zur Steigerung des Blutdrucks (abnorm harter Puls) und so auch zu Hirnanaemie und daraus entstehender Eklampsia saturnina.

Die Muskellähmungen konnten erklärt werden durch Ernährungsstörungen der Muskelsubstanz und zum Theil direkter Einwirkung des Bleies auf die quergestreiften Muskelfasern. Die erregende Wirkung des Bleies auf die glatte Muskulatur des Darms und der Blase erklärte die Erscheinungen der Kolik.

Von grossem Interesse sind Harnack's Untersuchungen*), wonach dem Blei eine direkte vasomotorische Wirkung nicht zukommt, sondern vielmehr 1) die quergestreiften Muskeln in einen Zustand der Ermüdung versetzt werden, dem bald Lähmung folgt und 2) gewisse in der Darmwand gelegene, motorische Apparate erregt werden, welche die Darmbewegung beherrschen; hiedurch bewirkt es allgemeine Contraction des Darmes und Vermehrung seiner Peristaltik, Kolikanfälle, 3) werden durch Blei gewisse Theile des Centralnervensystems in einen Erregungszustand versetzt — Krampfcentra —, der sich

*) Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie, Bd. IX, S. 152.

z. B. bei Hunden in choreaartigen, bis zu Convulsionen gesteigerten Bewegungen äussert.

Erb fasste die Bleilähmung als eine Poliomyelitis anterior auf, wofür das meist symmetrische, oft plötzliche Auftreten der Lähmung an beiden Oberextremitäten sprach, das Freibleiben einzelner den betreffenden Nerven zugehörigen Muskeln, die Atrophie — kurz die überraschende Aehnlichkeit der Lähmung mit der bei Poliomyelitis anterior auftretenden. So wäre die Meinung über den Ort der motorischen Lähmung immer noch getheilt. Wir finden Verfechter für die Annahme centraler, wie solche für Annahme peripherer Affektion.

Harnack hat auch motorische Rückwirkung beobachtet und hier auf centrale Angriffsweise geschlossen. Er sah diese Erscheinungen in der Chloroformnarkose verschwinden und schloss daraus auf eine rein centrale Erregung.

Aber offenbar können, wie auch schon Luchsinger*) hervorgehoben hat, derartige Versuche für die Feststellung des Reizortes nichts beweisen, da das Chloroform doch offenbar nicht bloss centrale, sondern auch periphere Apparate in ihrer Erregbarkeit herabsetzen kann.

Die Beschreibungen Harnack's, sowie die Angaben älterer klinischer Beobachter sprechen von choreaartigem Zittern.

Derartige Bilder aber sah ich im Laboratorium von Professor Luchsinger zu wiederholten Malen nach Vergiftungen mit ausschliesslich peripher wirkenden Giften — das typischeste (für den Frosch wenigstens) dieser Gifte war das Guanidin; aber auch gerade unter den Metallen haben wir bei Zn u. Cu, wie schon früher Harnack selber, fibrilläre Zuckungen in den verschiedensten Muskelgruppen

*) Grützner und Luchsinger, Physiologische Studien 1882.

gesehen, und konnte Luchsinger, was Harnack unterliess, den peripheren Sitz dieser Erregungen nachweisen; denn er sah das Bild dieser wogenden Bewegungen unverändert, wenn auch die motorischen Nerven durchschnitten waren. Entgegen der Meinung Harnack's über den Ort der Bleireizung schien uns in Hinblick auf die Analogie mit andern Metallen gerade eine periphere Reizwirkung durch Blei wahrscheinlicher.

Dieser Theil aber sollte durch einfache Versuche sich entscheiden lassen und schien eine Erledigung dieses Punktes auch Aufschluss zu geben über jene andere oft diskutirte Frage nach dem Orte der Bleilähmung.

Von dem anderen medizinisch und toxisch so vielfach erörterten Metalle, dem Quecksilber, ist eine mächtige Reizwirkung bekannt — die Salivation. Auch hier ist über den Ort der Wirkung selbst nach den neuesten Untersuchungen von Merings in Strassburg nichts Sicheres bekannt. Nach Erledigung meiner auf das Blei gerichteten Versuche unternahm ich daher eine neue Versuchsreihe, welche die Ursachen der Quecksilbersalivation aufdecken sollte.

Bevor ich zu diesen Versuchen übergehe, erlaube ich mir, meinem verehrten Herrn Lehrer Professor Dr. Luchsinger, der die Frage, ob Blei und Quecksilber centrale oder periphere Gifte, der hiesigen hohen Fakultät zur Preisaufgabe vorgelegt und der in meinem Vorhaben, dieselbe zu lösen mich mit äusserster Liebenswürdigkeit durch seine Rathschläge und seine gute Leitung in meinen Versuchen unterstützte, auch bei dieser Gelegenheit hiefür meinen innigsten Dank auszusprechen.[1])

[1]) Während diese Arbeit im Drucke war, ist Herr Professor Luchsinger auch zu meinem tiefen Schmerze der Wissenschaft und seinen Freunden durch den Tod entrissen worden.

Zur Toxikologie der Bleiwirkung.

Chemie.

Vor Allem war es nöthig, zu reinen pharmakologischen Versuchen ein passendes Präparat zu verwenden und schon Harnack hat die alten hiezu verwendeten Verbindungen getadelt, da sie entweder in Wasser unlösbar, oder wenn sie löslich sind, Eiweisskörper coaguliren und so ein rasches Eindringen des Blei's in das Gewebe unmöglich machen. Die Forderung, in kürzester Zeit intensive Metallvergiftungen einzuleiten, wird nur erfüllt, wenn die betreffenden Metalle in Wasser sich leicht lösen und Blutserum nicht coaguliren. Darum hatte schon Harnack nach einer neuen Bleiverbindung gesucht und essigsaures Bleitriäthyl empfohlen; leider konnten uns Untersuchungen mit diesem Präparate auch nicht vollständig befriedigen, da doch die Bleiwirkung nicht rein und in vielen Versuchen, namentlich an Fröschen, die Alkoholkomponente nothwendig stören muss. Im Strassburger pharmakologischen Institute jedoch sind schon für eine Reihe von Metallen mit Erfolg pflanzensaure Natron-Doppelsalze empfohlen worden; erst neulich haben Luchsinger und Mory für das sonst bisher so schwer zugängliche Wismuth in dem citronensauren Wismuth-Natron eine günstige Verbindung erkannt und lag es nahe, in gleicher Weise das citronensaure Bleinatron darzustellen und zu untersuchen. Die chemische Darstellung dieses Präparates verdanken wir der Freundlichkeit von Herrn Dr. Gruny, der im Laboratorium von Herrn Professor Dr. von Nencki diesen Körper darstellte. Später hat mir Herr Dr. E. Vinassa, nach untenstehendem eigenem Verfahren weiteres reichliches Material verschafft. Hiefür den beiden Herren meinen herzlichsten Dank.

Basisch essigsaures Bleioxyd (Bleiessig) wurde mit Natriumcarbonat gefällt und das entstandene Bleicarbonat mit heissem Wasser gut ausgewaschen. Dasselbe konnte leicht in Citrat übergeführt werden, indem der noch feuchte Niederschlag mit Citronensäure und Wasser angerieben und erwärmt wurde. Aus Analogie mit verschiedenen andern, in der Pharmacie benützten Präparaten, bei denen das einfache Metallsalz schwer oder unlöslich ist, welches aber durch Zusatz eines Alkalis oder Alkalisalzes, meist Ammoniak oder Natron, leicht löslich wird (vide Flückiger's pharmaceutische Chemie, pag. 883), schloss ich nun, dass auch durch Behandlung mit Natronlauge oder Natriumcitrat, das an und für sich schwer lösliche Bleicitrat in ein dem Ferr. pyrophosphoric c. Natr. citric. oder Chinin. ferr. citric. etc. ähnliches Präparat übergeführt werden könne. Es wurde desshalb dem erhaltenen citronensauren Salz Natronlauge und Citronensäure so lange zugefügt, bis sich das Bleicitrat vollkommen darin löste und schliesslich soviel Natriumcitrat zugesetzt, bis das resultirende getrocknete Doppelsalz — citronensaures Blei-Natron — den verlangten Gehalt von 8 % Blei hatte. Dieses Präparat ist ausserordentlich leicht löslich, von schwach metallischem Geschmack und etwas alkalisch, da wenig überschüssige Natronlauge zugefügt worden war, um direkt in's Blut injicirt werden zu können.

Versuche.

Wie schon in der Einleitung erwähnt, verursacht das Blei Krämpfe und vorzüglich Lähmungen; und beiderlei Symptome können centralen oder peripheren Ursprung haben. So hat Harnack z. B. von den Bleikrämpfen behauptet, dass sie central wären, indem er von sogenannten Krampfcentren spricht. Ich wollte vor Allem sehen, ob

Bleilähmungen an Thieren eintreten, fand aber statt ihrer zunächst Reizungserscheinungen, zu deren Nachweis ich folgendermassen gelangte.

Nachdem ich mir die Frage gestellt, ob dem Blei die centralen Organe: das Gehirn und Rückenmark oder die peripheren: Nerven, Nervenendigungen und Muskeln, zu Angriffspunkten dienten, begann ich die Vergiftungen zuerst an Fröschen. Statt der erwarteten Lähmungen trat, wie die Versuchsprotokolle zeigen, Zittern auf in den verschiedenen Fingern der Hände und der Füsse. Ich glaubte daher, ebenso gut mich an dieses prägnante und bei akuten Bleiintoxikationen nie fehlende Symptom halten zu können. Es bestand dies in fibrillären Zuckungen im Bereiche sämmtlicher Muskelgruppen, namentlich aber der Adduktoren des Oberschenkels sowie des Rectus femoris und der Peroneusgruppe. Die Art dieser Zuckungen, die spangenartig verschiedene Muskelfasern zu Gruppen abwechselnd wie Saiten in die Höhe hoben, der Umstand, dass diese Zuckungen auf mechanische Reize der betreffenden Muskeln, so auf Kneifen oder auch nur Ueberstreifen mit dem Finger sich gewaltig steigerten, dazu unabhängig waren von irgend welchen Reizen, die das Gehirn trafen (heftiges Anschreien des Thieres z. B.) sprachen schon zum Vornherein sehr dafür, dass wir es hier mit peripheren, fibrillären Muskelzuckungen zu thun hatten*).

*) Ganz dieselben Zuckungen, ähnlich den fibrillären Zuckungen bei Muskelatrophien, zeigten sich im vorletzten Semester bei einem Maler, der wegen Lähmung seiner Arme auf Hrn. Prof Lichtheim's Klinik sich befand. Bei ihm traten im Bereiche der beiden Tricepssehnen ganz dieselben spangenförmigen Zuckungen spontan auf, vermehrten sich erheblich auf Kneifen oder Ueberstreifen der betreffenden Muskeln.

Versuche.

A. Am Frosch.

1. Versuch.[1]) Rana esculenta; rechter Fuss ligirt; mittelst Pravaz'scher Spritze (1 cc.) 20 % Lösung von citronensaurem Blei-Natron in die nicht ligirte Wade gespritzt. 30 Minuten später: Frosch bleibt auf dem Rücken liegen, zeigt auf schwächere Hautreize nur Bewegungen am ligirten Fusse, Herz schlägt peristaltisch. In den Muskeln der Finger tritt Flimmern auf, dasselbe in den Bauchmuskeln; elektrische Erregbarkeit vom Nerv aus schlechter als normal; fibrilläre Zuckungen dauerten fort noch eine Stunde nach der Injektion.

Zum Beweise dafür, dass diese fibrillären Zuckungen in der That peripher entstanden, durchschnitt ich im nächsten Versuche (2) am Frosche den einen n. ischiadicus im obern Dritttheil des Oberschenkels. Die fibrillären Zuckungen im Bereiche der Adductoren, aber auch der Wadenmuskeln und Zehen (Spreizen der Zehen) dauerten fort.

2. Versuch. R. esculenta.

6 Uhr 55 Morgens, subcutan $^1/_2$ Spritze 2 % citronensaures Blei-Natron.

7 Uhr 10 Morgens, subcutan 1 Spritze 2 % citronensaures Blei-Natron.

7 Uhr 30 Morgens, Injektion in die rechte Wade 1 Spritze 20 % citronensaures Blei-Natron.

7 Uhr 40 Morgens, Frosch springt umher.

7 Uhr 55 Morgens, Frosch lässt sich auf den Rücken legen, ist an allen Extremitäten gelähmt, reagirt aber auf Kneifen.

---

*) Von den Versuchen sind stets nur einige als Beispiele angeführt.

Deutliches Fingerspiel in der rechten Hinterpfote, in die das Blei-Natron injizirt worden, an der andern flimmernde Bewegungen bis unter die Wade.

8 Uhr 5 Morgens. Linker n. ischiadicus durchgeschnitten.

8 Uhr 10 „ Deutliche Fingerbewegung am linken Fuss und Zuckungen im Bein.

3. Versuch. R. esculenta. Nervus ischiadicus rechts durchschnitten.

11 Uhr 15 Morgens. 1 Spritze 20 % citronensaures Blei-Natron in die linke Wade.

11 Uhr 25 Morg. Zuckungen auch an den Zehen der *rechten* Extremität mit durchschnittenem n. ischiadic.

11 Uhr 30 Morgens. Finger der Vorderextremität zucken stark.

Somit ergibt sich, dass diese Reizerscheinungen beim Frosch peripher sind, da sie auch nach Durchschneidung des ischiadicus in den Zehen noch weiter fortbestehen. Es war aber auch nöthig, dass beim Frosche nicht nur, sondern auch bei Warmblütern derartige Versuche angestellt werden, da ja der Angriffspunkt irgend eines Giftes bei verschiedenen Thieren allenfalls verschieden hätte sein können, namentlich der Sitz der Wirkung eines und desselben Giftes bei Warm- und Kaltblütern sehr wohl ein verschiedener sein kann. So vergleiche z. B. „Die verschiedene Wirkung der Muscarinbasen auf die verschiedenen peripheren, motorischen Nervenenden kalt- und warmblütiger Thiere“. Dissertation von Fräulein Glause, 1884, Bern.

B. Versuche an Warmblütern.

Diese beziehen sich auf Kaninchen, Hunde, Meerschweinchen und Katzen.

4. Versuch. Kaninchen.

Das Thier wurde tracheotomirt, dann band ich eine Glascanüle in die vena jugularis fest und spritzte hier hinein alle 5 Minuten von 8 Uhr 45 Morgens $^1/_2$ Pravaz-Spritze meiner citronensauren Blei-Natronlösung 1 %.

9 Uhr 45 Morgens traten fibrilläre Zuckungen auf im Bereiche der Adductoren des Oberschenkels und verschiedener Muskeln des Unterschenkels.

10 Uhr 20. Rechter n. ischiadicus durchschnitten; Zuckungen im rechten Unterschenkel blieben fortbestehen, wenn auch nicht so deutlich wie vorher.

Da diese Zuckungen in den Adductoren hätten vorgetäuscht sein können, weil ja auch die Muskeln des Rumpfes zuckten und so durch diese Bewegungen hätten die Beine erzittern können, durchschnitt ich das Rückenmark des Thieres in der Gegend der letzten Brustwirbel.

10 Uhr 30 erhält das Thier die 20. Spritze.

12 Uhr Mittags dauern die Zuckungen in den Adductoren fort nach durchschnittenem Rückenmarke, aber es konnte ja das Stück Mark vom Querschnitt bis zum filum terminale dem Blei zum Angriffspunkte dienen, desshalb wird jetzt auch die vom Gehirn getrennte Markpartie gründlich zerstört.

Nach kurzer Pause werden wieder deutliche Zuckungen in den Adductoren der Oberschenkel sichtbar.

12 Uhr 45. Erregbarkeit in den peripheren Nerven bedeutend erhöht (Nachzuckungen bei ischiad. Reizung).

12 Uhr 50. Starke tetanusartige Krämpfe beim Anrühren des vorderen Rumpfes.

Bald tritt Lähmung der Athmung ein.

Herz schlägt noch gut.

1 Uhr 30 32ste Spritze.

2 Uhr Nachm. Thorax eröffnet. Herz schlägt langsam. Kräftig flimmernde Bewegungen: in den rechten Adductoren, stärker als in den linken.

2 Uhr 15. Herz macht noch 18 Schläge in der Minute. Die Kontraktionen des Herzens werden immer schwächer, nur mehr seltene Zuckungen.

Ischiad.-Reizung mit starken Strömen gibt fern vom Querschnitt Reaktion.

Streckung ohne Nachzuckung.

Links bald Ermüdung.

2 Uhr 20. Linker Ischiad. unerregbar.

Rechts schwache Bewegung.

2 Uhr 30. Herz steht still.

5. Versuch. Kleine Katze.

Tracheotomirt, Canüle in die vena jugularis gebunden, in die 1 % citronensaure Blei-Natronlösung injizirt wurde, je $^1/_2$ Spritze von 4 Uhr 50 an.

5 Uhr 45 zittert der linke Unterschenkel.

7 Uhr. Stärkeres Zittern, Zuckungen.

8 Uhr 50. Zittern dauert fort, auch nach Durchschneidung des n. ischiad. Gurrende Geräusche hörbar in den Gedärmen. Mark durchschnitten und vom Lendenmark an nach unten zerstört. Zuckungen bleiben fortbestehen.

10 Uhr 50. Herz todt.

6. Versuch. Kleiner Hund.

Tracheotomirt, Canüle in vena jugularis und 2 % Blei-Natron injizirt per $^1/_2$ Spritze alle 5 Minuten von 4.20 Abends an.

6 Uhr 5. Linker n. ischiad. durchschnitten. Zittern in der linken Pfote.

6 Uhr 45. Deutliche Bewegungen im linken Unterschenkel.

7 Uhr. Gurren im Bauche.

Linker Armplexus durchschnitten.

Mit 5 % Blei-Natronlösung weiter vergiftet: alle 5 Minuten $^1/_2$ Spritze.

8 Uhr. Deutliches Flimmern in der linken Deltoidesgegend.

9 Uhr. Athmung sistirt. Herz schlägt nur schwach. Künstliche Respiration eingeleitet.

Elektrische Reaktion der Ischiadici links schwach normal, am rechten frisch präparirten besser: Bei 5 cm Abstand der Rollen des Schlitteninductorium.

Im geöffneten Thorax sieht man am Herzen schwache, flimmernde Contractionen.

10 Uhr. Die Nerven sind gänzlich unerregbar.

Um sicher zu sein, dass diese fibrillären Zuckungen Folgen der akuten Bleivergiftung und nicht etwa des citronensauren Natrons seien, machte ich folgenden Controlversuch mit citronensaurem Natron, indem ich 10 g Citronensäure mit Soda schwach alkalisch machte und nachher mit 1 Liter H_2O angemessen verdünnte.

Controlversuch mit citronensaurem Natron. Kaninchen.

Tracheotomirt. Canüle in die vena jugular. gebunden. Abends 4 Uhr 40, alle 10 Minuten eine Spritze (1 Cc.) der Lösung injicirt.

5 Uhr 55. Ausser leichter Dyspnoe nach raschen Injektionen gar nichts Auffallendes.

Nachher mit Tetramethylammoniumjodür*) theilstrichweise (0,1 Cc.), 6 Uhr 10 Min. 1 Theilstrich.

6 Uhr 15. Thier beginnt stark zu zittern, am linken Unterschenkel und an den Armen zu zucken.

---

*) Luchsinger hatte gerade damals die prompte Reizwirkung dieses Mittels gefunden.

6 Uhr 20. Rechter Ischiadicus durchschnitten.

6 Uhr 22. Nach Durchschneidung bleibt mächtiges Muskelzittern fortbestehen.

6 Uhr 37. Nachdem das Thier 1,0 Cc. des Giftes erhalten hatte, athmete es nicht mehr, trotzdem es kurz vorher noch auf Kneifen reagirt hatte. Carotiden pulsiren kräftiger. Künstliche Athmung. Linker Ischiad. mit mässigen Strömen gereizt, reagirt, bei kurzer Reizung mit Nachzuckung. Sehr deutlich in einer Zehe nach langer Tetanisirung kleine Nachzuckungen. Die Erregbarkeit erlischt ziemlich schnell. Nachdem der Thorax eröffnet war, sah man den Herzschlag sehr schwach und langsam.

8. Versuch. Kaninchen.

9 Uhr Morgens tracheotomirt und in die vena jugul. Canüle gebunden. 5 % Blei-Natronlösung injizirt. Von 9.15 an alle 5 Minuten 1 Spritze.

9 Uhr 45. Leichtes Zittern der Hinterpfoten.

10 Uhr. In der rechten Adductorengegend mächtiges Flimmern und Ziehen.

10 Uhr 5. Auch linkerseits die gleiche Erscheinung.

10 Uhr 20. Starke Dyspnoe.

10 Uhr 45. Zittern und Zucken, das um die Genitalien sehr stark geworden, hört auf. Reizbarkeit noch bemerkbar ohne Nachzuckung.

11 Uhr 12. Herzstillstand. Dyspnoe.

9. Versuch. Kaninchen.

Chloroformirt, tracheotomirt, Canüle in vena jugularis; Rückenmark an der oberen Grenze des Lendenabschnitts durchtrennt und von da bis zum Kreuzbein gründlich zerstört. 2 Stunden später trinkt das Thier Milch und frisst.

Von 9 Uhr 30 an wurde dem Thiere alle 10 Min. $^1/_2$ Spritze 5 % Blei-Natronlösung injicirt.

10 Uhr 10. Zuckungen in der Adductorengegend.

10 Uhr 15. Starke Peristaltik der Därme.

10 Uhr 25. Leichte Bewegungen der rechten Hinterpfote.

Aus Furcht vor Herztod werden die folgenden Injektionen mit verdünnter (3 %) Blei-Natronlösung gemacht.

10 Uhr 40. Die vorderen Extremitäten zucken stark.

11 Uhr 15. Deutliche Zuckungen in den Adductoren der linken und rechten Seite.

11 Uhr 33. Sehr deutliche fibrilläre Zuckungen in den Muskeln der Hinterextremitäten.

12 Uhr 10. Die Zuckungen dauern an.

12 Uhr 30. Auf Kneifen der Wadenmuskeln bewegen sich die Zehen deutlich in Zuckungen.

1 Uhr 15 Nachm. Spontanes Flimmern hört auf.

3 Uhr. Tod an Herzschwäche.

Im Ganzen hat das Thier 19 Spritzen 2 % Blei-Natronlösung erhalten.

Controlversuch mit Curare. Kaninchen.

Künstliche Respiration. Canüle in die vena jugularis gebunden; von da aus wurde das Thier curarisirt bis der Ischiadicus nicht mehr erregbar gefunden wurde.

Dann wurde spritzenweise 5 % Blei-Natronlösung injicirt.

Nachdem 10 Spritzen gegeben waren, wurden 6 Spritzen Tetramethylammoniumjodür in die vena injicirt. Auch jetzt erfolgten auf vieles Kneifen absolut keine Zukungen, trotz reichlichen Speichelflusses.

Wir schliessen daraus, dass Blei auf die Nervenendigungen der quergestreiften Skeletmuskeln wirkt, wie Tetramethylammoniumjodür, nur viel schwächer.

10. Versuch. Mittelgrosse Katze.

7 Uhr 20 Morgens. Chloroformirt, aufgebunden, tracheotomirt und Canüle in die vena jug. eingebunden. Dann das Rückenmark von den letzten Brustwirbeln an bis zum filum terminale herauspräparirt ohne beträchtliche Blutung, dann künstliche Respiration, bis das Thier aus der Narkose vollständig erwacht war, mit den Augen umherblinzelte und beisslustig wurde. Das Rückenmark der Katze liess sich mit der Dura mater sehr gut vom Querschnitt desselben bis zum filum terminale herausnehmen:

8 Uhr 30 Min. Von 2 % citronensaurer Blei-Natronlösung alle 10 Min. $^1/_2$ Spritze.

9 Uhr 10 trat in der Ileocœcalgegend und in den Adductoren auf Kneifen deutliches Flimmern auf.

9 Uhr 20. Spontane Flimmerbewegung in Gracilis- und Adductorgegend, die Muskeln springen deutlicher spangenartig hervor.

9 Uhr 30 wird mit Injectionen von concentrirterer (5 %) citronensaurer Blei-Natronlösung fortgefahren.

Lebhaftes Fingerspiel in den Zehen der hinteren Extremitäten; sowie in den vorderen.

9 Uhr 45. Herztod wohl wegen zu rascher Bleiinjection.

Sektion ergab, dass das Mark vom XII. Brustwirbel bis zum Beginn der Schwanzwirbel vollständig fehlte.

11. Versuch. Meerschweinchen.

Chloroformirt, tracheotomirt, Lendenmark und Mark in der Gegend der letzten Brustwirbel durchschnitten und exstirpirt. Canüle in die vena jugul. gebunden.

4 Uhr angefangen mit 5 % Bleinatron-Injectionen.

Nach Einspritzung von 3 Cc. traten in den Adductoren der Unterextremität fibrilläre Zuckungen auf.

4 Uhr 30 dauerten die Zuckungen noch fort; in den Adductoren, am Kinn und unter dem Unterkiefer.

4 Uhr 35 bewegten sich die Zehen des linken Fusses nach vorherigem Kneifen der Wadenmuskulatur.

4 Uhr 35 Min. fünfte Spritze.

4 „ 40 „ sechste Spritze injicirt.

Zuckungen um den After.

Auf Kneifen beugen sich die Unterschenkel und bewegen sich die Zehen.

4 Uhr 50 Min. achte Spritze injicirt.

Athmung sehr frequent, Dyspnoe, spontane Zuckungen um den After und am Halse.

5 Uhr. Spontane fibrilläre Zuckungen am Bauch und in den Adductoren.

5 Uhr 15. Unter Krampfanfall hört die Athmung auf; das Herz schlägt noch. Künstliche Athmung. Zuckungen der oberen Extremitäten.

Die Sektion ergab, dass das Rückenmark vom 8. Brustwirbel bis zum Os sacrum vollständig herausgenommen war.

12. Versuch. Grosse Katze.

Chloroformirt, tracheotomirt. Das ganze Lendenmark mit sammt der cauda equina herausgenommen ohne viel Blutung.

Nachher wurde wieder eine Canüle in die Jugularvene gebunden und das Thier in ein 37°,5 warmes Bad gebracht.

Denn wenn nun so durch direkte Versuche eine direkte Reizwirkung des Blei's auf die Nervenenden der quergestreiften Muskeln erwiesen war, so musste es mir erst recht wünschenswerth erscheinen, nach analogen Verhältnissen an den glatten Muskelfasern zu suchen und war ich dazu um so mehr veranlasst, als ich hoffen durfte,

dabei die der Bleikolik zu Grunde liegenden Erscheinungen ebenfalls mit beobachten zu können.

Zur Inspektion des wichtigsten, glattmuskeligen Organes der Säugethiere, zur Beobachtung des Darmes benützten wir die allerdings erst von Sanders-Ezn vor wenig Jahren empfohlene, aber einzig richtige Methode: Das Versenken in thierwarme Bäder von 0,5 % Kochsalzlösung.

In ein solches Bad also brachte ich das Thier um 4 Uhr und begann die Injektionen einer 2 % citrons. Blei-Natronlösung in die Jugularvene: alle 5 Minuten eine Spritze. Nach 30 Minuten traten in den unteren Extremitäten die fibrillären Zuckungen auf, die immer stärker wurden und bald zeigten sich nach Eröffnung des Bauches starke, ringförmige Einschnürungen des Darmes, zugleich trat starke Dyspnoe auf*).

Bald nachher wird das Thier ätherisirt; schliesslich schwinden die fibrillären Zuckungen auch des Hintertheils. Athmung schwach, Herz kräftig, künstliche Athmung. Das Thier erholt sich bald; fibrilläre Zuckungen erscheinen noch nicht.

6 Uhr 45 M. Zuckungen traten spontan nicht mehr auf.
7 „ Elektrische Ischiad.-Reizung wirksam.
8 „ „ „ „ vorhanden, aber schwächer.

Herz schlägt gut. Reflexe vorhanden. Nachdem das Thier noch 3 Spritzen voll erhalten hatte, starb es unter Krämpfen.

Ueberblicken wir kurz diese Versuche, so ist als eine primäre Wirkung des Blei's eine Reizung der peripheren Nervenenden, speziell jener der Skeletmuskeln zweifellos dargethan. Diese fibrillären Zuckungen bleiben bestehen,

*) Es liegt nahe, diese starke Anregung der Athmung von der jedenfalls nicht fehlenden Schmerzempfindung abzuleiten.

auch wenn jeder centrale Einfluss abgeschnitten ist; sie schwinden jedoch, wenn die Nervenenden selber durch lähmende Agentien, durch das ihnen spezifisch schädliche Curare oder durch die allgemeinen Protoplasmagifte, z. B. die Anästhetica, gelähmt werden. Es liegt nahe, ist aber nach Lage der eigenthümlichen Verhältnisse nicht sicher zu entscheiden, dass in ähnlicher Weise auch die Kontraktion des Darms von einer direkten Reizwirkung der Nervenenden der glatten Muskulatur abhänge und würden wir so, allerdings nur gestüzt auf die Analogien mit dem besseren Objekte, das der Skeletmuskel bietet, der alten Henle'schen Lehre von der Ursache der Bleikolik beipflichten. Weniger sicher können wir uns über den Sitz der Bleilähmung aussprechen; doch erlauben unsere Versuche wenigstens Schlüsse höchster Wahrscheinlichkeit. Es liegt ja nahe, dass Organe, die zu Beginn durch irgend ein Gift gereizt werden, später bei grösserer Dosis oder längerer Dauer der Schädlichkeit endlich überreizt werden und dann in Lähmung verfallen. So möchte ich denn auch für die Bleilähmung einen wesentlich peripheren Sitz beanspruchen. In einigen eigenen Versuchen konnte ich zwar nicht absoluten Schwund der Nervenerregbarkeit konstatiren, fand aber immerhin ein starkes Sinken der vorher übermässig gesteigerten Erregbarkeit der Nerven.

Man hatte früher, gerade aus der eigenthümlichen Lokalisation der Bleilähmung, auf Erkrankungen bestimmter centraler Elemente geschlossen, weil man meinte, dass sich die Muskel- und Nervenfasern überall gleich verhalten. Vor zirka Jahresfrist hat solchen Einwand Luchsinger vollständig entkräftet, da ihm der Nachweis gelang, dass verschiedene Muskeln desselben Thieres, offenbar entsprechend ihrer verschiedenen physiologischen Funktion, sich nicht nur physiologisch, sondern auch toxikologisch ganz verschieden verhalten.

Wenn so jetzt aller Grund vorliegt, das Muskelzittern, die daraus wohl ableitbare Arthralgie, die choreaartigen Bewegungen und endlich die Lähmungserscheinungen an den Skeletmuskeln ausschliesslich aus peripheren Veränderungen abzuleiten, so bleibt dann immer noch die Frage offen, in welcher Weise sich das centrale Nervensystem an den Erscheinungen der Vergiftung betheiligt. Auch ich habe in diesem Sinne einige Versuche gemacht, fühlte mich dazu um so mehr veranlasst, als erst noch neuerdings eine interessante Angabe eines russischen Forschers hier anatomische Befunde meldete.*)

Ich habe ganz nach Analogie jener Versuche Meerschweinchen mit Einstreuung kohlensauren Blei's in's Futter vergiftet, die Thiere zeigten nach zirka acht Tagen erst das Auftreten der Vergiftung, entwickelten einige Stunden vor dem Tode intensive, krampfartige Erscheinungen. Es steigerten sich die Krämpfe nach jeder sensiblen Reizung ungemein und die Thiere starben in einem solchen Anfalle. Centrale Reizungen dürften hier allerdings vorliegen, wenigstens scheint uns der Gesammteindruck des Bildes solches zu verlangen, obschon uns schlechterdings eine eingehende Analyse fehlt. Diese centralen Reizungen können ja vom Blei direkt herrühren, könnten aber auch einfache urämische Anfälle sein.

Da Popow erhebliche pathologisch-anatomische Veränderungen der Ganglienzellen des Rückenmarks gefunden zu haben behauptet, so schien es mir ein Gegenstand besonderer Wichtigkeit zu sein, auch an meinen chronisch vergifteten Thieren nach solchen pathologisch-anatomischen Veränderungen zn suchen.

---

*) Popow, Ueber die Veränderungen im Rückenmarke nach Vergiftung mit Arsenik, Blei und Quecksilber. Archiv für path. Anat. u. Physiol. u. für klin. Med., Bd. 93, S. 351.

Der Güte von Herrn Professor Dr. Langhans verdanke ich die Möglichkeit, in seinem Laboratorium und unter seiner Leitung diesen Theil der Arbeit anzustellen, wofür ich bei dieser Gelegenheit Herrn Professor Langhans bestens danke.

Ich kam aber zu vollständig negativen Ergebnissen.

Zur Toxikologie des Quecksilbers.

Ich schreite zur Lösung des zweiten Theiles meiner Aufgabe, muss aber gleich von Anfang gestehen, dass sich bedeutende Hindernisse darboten, die mir die Antwort auf die Frage, ob Quecksilber peripher oder central wirke, erheblich und ganz bedenklich erschweren. Dazu rechne ich vor Allem, wenn wir von der chronischen Quecksilbervergiftung absehen, den Mangel an Intoxikationserscheinungen, die das Quecksilber von den anderen metallischen Giften unterscheiden.

Die mit dem Begriffe Merkurialismus so eng verbundene Salivation leitete gleich von Anfang mein Augenmerk auf die Speicheldrüsen und fand ich auch zu meiner Beruhigung, dass, wie in v. Mering's *) Abhandlung über Quecksilber-Intoxikation zu lesen war, als prägnantestes Symptom bei der akuten Quecksilbervergiftung Speichelfluss mit starken Darmkoliken in den Vordergrund trat. Man vergleiche Versuch 7 und 12. Die Frage, ob dieser Speichelfluss ein merkurieller, oder ob er mit dem Speichelfluss, den man bei Quecksilbereinreibungen zu beobachten Gelegenheit findet, nichts zu thun habe, überlegte ich mir vorläufig nicht lange, sondern fragte einfach so:

---

*) Archiv für experimentelle Pathologie u. Pharmakologie, Bd. XIII. Ueber die Wirkungen des Quecksilbers auf den thierischen Organismus von Dr. J. v. Mering.

Reizt das Quecksilber dadurch, dass es durch die Speicheldrüsen ausgeschieden wird (wie andere Metalle) die Drüsensubstanz direkt, oder deren peripheren Nerven, und ist dadurch die Salivation bedingt, oder ist diese nur das Resultat eines viel komplizirteren Mechanismus.

Es wäre ja dabei an eine direkte centrale Reizwirkung zu denken; man könnte aber auch auf Reflexe von der entzündeten Schleimhaut der Mundhöhle rekurriren; oder endlich mit Reflexen vom Darmtraktus die Erscheinung in Zusammenhang bringen. Wäre ersteres der Fall, so schien mir, dass die ja noch ernährte, frische Drüsensubstanz auch unabhängig von jeglicher Verbindung mit dem centralen Nervensystem funktioniren sollte, da ja das Quecksilber als solches den Impuls dazu gäbe; und dachte ich bei solcher Ueberlegnng an die Effekte des so typisch wirkenden Pilocarpin. Andererseits glaubte ich, dass die Salivation, wenn sie vom Centralorgan abhängig, aufhören müsste, sobald der Reflexbogen oder die Leitungsbahnen vom Centralnervensystem zur Drüse unterbrochen wären.

Uebereinstimmend mit den Erfahrungen von v. Mering benutzten wir zu diesen Versuchen vornehmlich Katzen; denn nur diese zeigten mit einiger Regelmässigkeit nach der Quecksilberinjektion sofortigen Speichelfluss. In einer ersten Versuchsreihe suchten wir einfach zu entscheiden, ob das Quecksilber auch auf die vom Centralnervensystem abgetrennte (entnervte) Drüse wirkt.

Bei verschiedenen Thieren, namentlich bei Hund und Katze, durchtrennten wir deshalb die Chorda tymp. und den Halssympathicus und legten in die Gänge der glandula submaxill., (die wegen ihrer zugänglichen Nerven zu Reizversuchen sich besser eignet, als die Parotis) Canülen ein; injizirten hierauf subcutan die Quecksilberverbindung mög-

lichst langsam, um das Herz nicht frühzeitig zu lähmen. Nach dem Vorgange von v. Mering, der Verbindungen des Quecksilbers mit Amidosäuren so glücklich empfahl, wendeten wir Asparagin-Quecksilber an.

1. Versuch. Kleiner Hund.

Tracheotomirt; Canülen werden in die beiden freipräparirten Speichelgänge der gl. submax. eingelegt; dann der *rechtseitige* Halssympath. mit vagus und die rechtseitige Chorda freigelegt und durchschnitten. Schliesslich wurde eine Canüle in die Jugularvene gebunden und in diese um 12 Uhr $^1/_2$ Spritze 2 % Asparagin-Quecksilberlösung injicirt.

12 Uhr 5 $^1/_2$ Spritze gegeben.
12 „ 7 „ „ „
12 „ 10 „ „ „

Starke Krämpfe treten auf, Tod.
Dabei in der linken Canüle etwas Speichel.

2. Versuch. Grosser Hund.

Tracheotomirt, chloroformirt, *links* Chorda und Halssympathicus mit vagus durchschnitten, Canülen in die submaxillaren Speichelgänge gebunden.

4 Uhr 30 subcutan 2 % Asparagin-Quecksilber eingespritzt.

Nach 14 Dosen voller Pravaz-Spritzen trat um 4 Uhr 40 ein Speicheltropfen in der rechten Canüle auf.

5 Uhr In jede Parotisgegend 1 Spritze injicirt.
5 „ 10. „ „ „ 1 „ „
5 „ 20. „ „ „ 1 „ „
5 „ 30. „ „ „ 1 „ „

Linke Chordareizung, starker Speichelfluss.
Darmperistaltik nicht konstatirt.
5 Uhr 45. Noch 2 Spritzen. Keine Sekretion. Tod.

3. Versuch. Grosse Katze.

Die beiden vagi waren schon durchschnitten, das Thier tracheotomirt.

2 Uhr 30 Nachm. 2 % Aspar.-Quecks., 10 Spritzen subc.

Das Thier wird bald etwas unruhig.

Keine Salivation.

3 Uhr nochmals 10 Spritzen, sofort Unruhe, Schreibewegungen, Bauch äusserst empfindlich.

3 Uhr 45. Starkes Lungenödem. Tod.

4. Versuch. Grosse Katze.

2 Uhr 40 tracheotomirt, Speichelnerven präparirt und durchschnitten rechts. Canüle in den rechten Speichelgang.

3 Uhr 40 2 % Aspar.-Queksilber eingespritzt subcutan, langsam.

Nach der 15. Spritze tritt um

4 Uhr 55 heftige Darmperistaltik auf.

5 Uhr 45. Elektrische Chordareizung hat Speichelfluss zur Folge.

6 Uhr 55. Nach Injektion von im Ganzen 55 Cc. wird der Versuch unterbrochen.

5. Versuch. Grosse Katze.

Tracheotomirt, Vagus und Sympath. rechts durchschnitten, nachher Chorda; in den rechten Speichelgang Canüle eingebunden. Zur Kontrole wird der Sympath. gereizt: Speichelfluss. Dann wird eine Canüle in den linken Speichelgang gebunden.

5 Uhr 45 Min. 5 Spritzen 2 % Quecksilber-Asparagin

6 Uhr 5 „ 2 % „

6 Uhr 15 Min. 10 „ 2 % „

7 „ 14 „ keine Salivation.

7 „ 25 „ 10 Spritzen, Dyspnoe.

7 „ 45 „ $^1/_2$ Spritze Tetramethylammoniumchlorid ergab starken Speichelfluss, der durch die Canülen perlte.

6. Versuch. Alte Katze.

3 Uhr. Subcutan 10 Spritzen von 2 % Asparagin-Quecksilber.

3 Uhr 15. Subcutan 3 Spritzen 2 % Asparagin-Quecks.

Peristaltik. Stuhlabgang. Zittert sofort am ganzen Körper, wird unruhig und leckt sich ab und zu.

4 Uhr 7 Spritzen.

Im wässerigen Stuhl ist Blutbeimischung.

4 Uhr 30. Bedeutend unruhiger; leckt sich selten.

6 Uhr 30. Wieder 14 Spritzen, Athmung frequent.

7 Uhr 10. Dyspnoe steigt an.

7 Uhr 20. Heftige Athemnoth, stöhnt.

7 Uhr 22. Erstickt. Thorax offen. Herzschlag stark.

7. Versuch. Grosse Katze.

6 Uhr 20 Spritzen 2 % Asparagin-Quecksilber (0,45 gr.).

10 Uhr 6. Fester Stuhl.

6 Uhr 13. Dünne Stuhlentleerung.

6 Uhr 15. Einige Tropfen dünnflüssigen Speichels.

6 Uhr 20. Athmung flach. Thier legt sich auf den Bauch und schreit continuirlich, dreht und windet sich.

Salivation hat aufgehört, flache Athmung dauert fort. Thier liegt ruhig.

6 Uhr 30. Legt sich auf die Seite, schnelle Athmung.

6 Uhr 40. Schreit und speichelt etwas.

6 Uhr 45. Noch 3 Spritzen. Diarrhoe und Dyspnoe.

7 Uhr. Ringt nach Luft, schwitzt an den Pfoten. Herzstoss sichtbar. Pupille reagirt. Athmung sistirt. Herz 40 Schläge in der Minute.

7 Uhr 2. Tod.

8. Versuch. Kaninchen.

4 Uhr 10. Subcutan 11 Spritzen 2 % Asparagin-Quecksilberlösung.

4 Uhr 22. „ 7 „

4 „ 45. „ 5 „

4 Uhr 50. Darmperistaltik, dicker Stuhl.

5 Uhr Herzlähmung. Tod ruhig, mit wenig Speichelfluss.

9. Versuch. Junges Meerschweinchen.

5 Uhr 45. Subcutan 5 Spritzen 2 % Asparagin-Quecksilberlösung. Sofort starke Aufregung des Thieres.

6 Uhr Muskelschwäche, wirft sich um, unter Krämpfen.

6 Uhr 40. Thorax eröffnet, Herzschlag, anfangs frequent, sistirt plötzlich, nachher folgen noch 7—8 inspiratorische Bewegungen. Tod.

10. Versuch. Grosse Katze.

Tracheotomirt und in's Kochsalzwasser-Bad gebracht 38 °. Bauchhöhle geöffnet. Bauchvagi und beide Splanchnici durchschnitten.

4 Uhr 20 Spritzen subcutan 2 % Asparagin-Quecksilber. Das Thier wird im Bad so gekehrt, dass der Rücken nach oben sieht. Lange Zeit keine Salivation.

4 Uhr 30 Min. 10 Spritzen.

4 Uhr 40 Min. 10 Spritzen. Sensorium intakt, grosse Beisslust und Aufmerksamkeit, hat mit Kraft in's Holz gebissen.

5 Uhr 10 Min. 10 Spritzen. Thier liegt in den letzten Athemzügen, Convulsionen und gleichzeitig einige Tropfen Speichel entleert. Tod.

11. Versuch. Grosse Katze.

Tracheotomirt, im Bade Bauchhöhle eröffnet, Splanchnici freigelegt.

5 Uhr 20 Spritzen 2 % Asparagin-Quecksilberlösung subcutan.

5 Uhr 10. Katze leckt sich.

5 Uhr 15. 10 Spritzen; das Thier leckt sich stärker.

5 Uhr 25. 10 Spritzen. Die Zunge ist feucht.

7 Uhr 10. Tod während einige Tropfen Speichel ausfliessen.

12. Versuch. Grosse Katze.

3 Uhr: 20 Spritzen 2 % Asparagin-Quecksilberlösung subcutan. 2 Minuten nach der letzten (Pravaz'schen) Spritze lautes Schmerzgeschrei, starke Tenesmen, Harnfluss; einige Speicheltropfen fliessen. Bald nachher starke Dyspnoe, Stuhlgang, Tod unter krampfhaftem Hin- und Herwerfen des Körpers. Dyspnoe hatte gegen das Lebensende abgenommen.

4 Uhr Tod.

So sehen wir, dass oft bis zu den grössten, fast tödtlichen Dosen keine Spur von Salivation auftritt ohne dass etwa die Drüsen gelähmt waren, denn sie secernirten in reichlichster Weise, wenn nach dem Quecksilber ein die Drüsen wirklich reizendes Gift, Pilocarpin oder Tetramethylammonium, gegeben wurde. Wenn also die Drüsen in dieser Weise noch wirkungsfähig waren, das Quecksilber allein aber keine Salivation hervorbrachte, so kann eben das Quecksilber die Drüsensubstanz selber oder die Drüsen-Nervenendigungen nicht reizen. Wie sich dann aber die Salivation der chronischen Vergiftung und wie die von v. Mering und mir in einigen Fällen beobachtete Salivation ganz akuter Vergiftungen erklären lassen, müsste Gegenstand weiterer Untersuchungen werden. Sicherlich sind diese beiden Salivationsarten verschieden.

In v. Merings Versuchen wenigstens zeigte sich die Salivation nie während der chronischen Vergiftungen, sondern immer nur und auch nach wenigen Minuten bei den Fällen akuter Vergiftung. Zur Erklärung der chronischen Salivation beim Menschen konnten uns leider die Thierversuche nichts nützen, da es auch uns in der allerdings nur geringen Zahl der angestellten Versuche so wenig wie v. Mering gelingen wollte, bei chronischer Vergiftung irgend welche Salivation zu sehen. Um so

mehr spricht dieser völlig negative Befund gegen direkte Einwirkung des Quecksilbers auf die Drüsen, um so mehr werden wir hier an weitere wohl reflektorische Wirkungen zu denken haben und finden hier in den ja immer mit vorhandenen entzündlichen Erscheinungen der Mundschleimhaut einen hinlänglichen Grund. Zudem sehen wir ja, dass durch Bekämpfung der entzündlichen Affektion der Mundhöhle auch die Salivation abnimmt.

In ähnlicher Weise mussten wir denn auch für die v. Mering'schen Versuche eine Erklärung suchen und da liegt es nahe, wieder an reflektorische Einwirkungen zu denken. Entzündungen der Mundhöhle können hier wenige Minuten nach Applikation des Giftes in dieser Stärke nicht auftreten; dagegen beobachteten wir schon frühzeitig Schmerzerscheinungen des Thieres und eine erheblich beschleunigte Darmperistaltik. Nach den zuletzt noch wieder von v. Mering geschilderten Symptomen der Vergiftung bilden gastroenteritische Erscheinungen immer einen wesentlichen Bestandtheil des Bildes. Der Beginn solcher Erscheinungen kann gleichzeitig Ursache sein für vermehrte Peristaltik, Kolikschmerzen und für reflektorisch ausgelöste Speichelsekretion.

So möchte ich denn zum Schlusse noch die Dyspnoe erwähnen, welche nach v. Mering sich frühzeitig mit der Salivation einstellte. Es wäre nun auch möglich, diese Dyspnoe als Ursache der von v. Mering beobachteten Salivation aufzufassen; denn nach den Untersuchungen von Luchsinger ist bekannt, dass dyspnoisches Blut nicht nur motorische und vasomotorische Centra, sondern auch die Sekretionscentra reizt.

Dr. Edm. v. Fellenberg.

Geologische Notizen aus dem untern Puschlav.

Vorgetragen in der Sitzung vom 9. Januar 1886.

Im Frühsommer 1883 erhielt ich vom eidgenössischen Zolldepartement den Auftrag, die geologischen Verhältnisse des graubündnerischen Grenzortes Campocologno im untern Puschlaver-Thal einer eingehenden geologischen Untersuchung zu unterwerfen, mit der Aufgabe, zu untersuchen, ob das an der äussersten Grenze auf dem rechten Ufer des Poschiavino gelegene schweizerische Grenzzollhaus, welches zu wiederholten Malen, so besonders im Jahr 1878 und im vorhergehenden Frühjahre durch Steinschläge von einer auf dem linken Ufer des Flusses gelegenen steilen Felswand herunter getroffen und beschädigt worden war, zu verlegen sei und die im Thale sicherste, jedoch möglichst nahe der Grenze gelegene Stelle zur Errichtung eines neuen Zollhauses aufzusuchen. Anfangs Juli begab ich mich auf Ort und Stelle, begleitet von Herrn Zolldirektor Thommen von Chur, welcher namentlich die eventuelle Verlegung des Zollhauses vom grenzpolizeilichen und fiskalischen Gesichtspunkte zu begutachten hatte. Es kann hier nicht meine Aufgabe sein, die Gründe für Verlegung des Zollhauses zu erörtern, wohl aber möchte es einiges Interesse bieten, die geologischen Verhältnisse, welche die nächste Veranlassung der Gefährdung nicht nur des Zollhauses von Campocologno, sondern mehr oder weniger des ganzen Dorfes,

wie nicht minder des jenseits der Grenze zwischen Campocologno und Madonna del Tirano gelegenen italienischen Zollhauses bilden, zu besprechen, zudem bei der Untersuchung der Umgebung von Campocologno einige recht interessante, bis jetzt nicht bekannte oder wenigstens nirgends publizirte geologische Erscheinungen verdienen signalisirt zu werden.

Ueber die geologischen Verhältnisse des untern Puschlav finden wir im Text zur geologischen Aufnahme der im Blatt XX des Dufouratlasses enthaltenen Gebirge von Graubünden durch G. Theobald in der III. Lieferung der *Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz* (die südöstlichen Gebirge von Graubünden und das angrenzende Veltlin von G. Theobald, Chur, Pradella, 1866) einige Bemerkungen, die hier Platz finden mögen. Pag. 287 sagt Theobald: „*Steigt man von Bellona über die Kalkbänke und dann über Talkschiefer aufwärts, so kommt man bald bei Alp Sciardalco auf Gneiss. Es ist derselbe, welcher im Thal Fontana den Granit begleitet und über den Monte Combolo herübersteigt. Monte Brione, welcher theils aus Gneiss, theils aus Schiefer besteht, fällt auf der Ostseite westlich, auf der Westseite östlich wegen der granitischen Erhebung, sonst ist das Fallen im Allgemeinen nördlich, so auch am Monte Cancano, welcher auch Gneiss ist. Diese Gneisszone erweitert sich hier sehr stark, sie wendet sich südöstlich und erreicht bei Piatta mala den Poschiavino, über den sie wegsetzt. Südlich an den Gneisszug sind die Talkschiefer von Tirano vorgelagert, nördlich grenzt ersterer an den Granit von Brusio. Dieser Granit ist gewöhnlich als Granit von Brusio bezeichnet, beginnt bei Campocologno (nördlich desselben) und erreicht bei Brusio und Meschino seine grösste Mächtigkeit etc.*“ Ferner pag. 296: „*Von dem bei Madonna del Tirano anstehenden*

Talkschiefer kommt man schon vor Piatta mala auf einen schönen Gneiss mit glasigem Quarz, milchweissem Feldspath und weissem Glimmer. Er hält auf der linken Seite etwas länger an, als auf der rechten, doch schon hinter Campocologno fängt die Thalwand an aus Granit zu bestehen. Es ist der graue Granit von Brusio, porphyrartig, von mittlerem Korn mit glasigem Quarz, bräunlichgrauem Feldspath, schwarzen Glimmerblättchen und eingestreuten Hornblendekrystallen u. s. w.“

Das durch Steinschlag einzelner Blöcke von dem südlichsten Ausläufer der gegen den Sasso di Gallo sich hinziehenden hohen Felswände und kluftreichen Abstürze, sowie durch das Niedergehen ganzer Rüfen, welche in der Nähe des Zollhauses den Poschiavino theilweise ausfüllten, in hohem Grade gefährdete schweizerische Zollhaus steht auf dem rechten Ufer des wild daherbrausenden Poschiavino. Jenseits desselben, etwa 30 Meter östlich vom Zollhaus, erhebt sich die gefahrbringende, drohende Felswand, welche südlich des Zollhauses senkrecht in den Poschiavino abfällt, nördlich desselben sich über einer äusserst steilen Schutt- und Trümmerhalde und vom Wasser stark abgerundeten Felsen erhebt. Unsere Aufgabe war zunächst die Untersuchung der linken Thalseite des Poschiavino als die das alte Zollhaus zunächst gefährdende. Der Gneiss, welcher auf beiden Thalseiten von Campocologno ansteht, gegen Süden vor Madonna del Tirano von Talk- und Glimmerschiefer überlagert wird, nach Norden zu sich an den Granitstock von Brusio anlehnt, ist wesentlich grobschiefrig und theils grobflasrig, theils auch feinkörnig und stellenweise beinahe dicht und euritisch. Er besteht aus einem Gemenge von glasigem und körnigem Quarz, wohl auskrystallisirtem und körnig eingesprengtem Orthoklas und schuppigem tombakbraunem

Glimmer. Vielfach ist der grobflasrige Gneiss von dichten, derben und feinkörnigen Euritpartien durchzogen, wodurch er stellenweise einem Granulit ähnelt. Besonders auf der rechten Thalseite, an den Abhängen der *Alpe Lughiná* treten mächtige Partien von Hornblendefels (Amphibolit) auf, welche schon von Weitem durch ihre rostbraune Verwitterungsfarbe sichtbar sind. Der Gneiss von Campocologno ist wesentlich ein grobschiefriges Gestein, welches vorherrschend in zwei einander in nahezu rechtem Winkel schneidenden Schieferungsrichtungen geschichtet erscheint. Die vorherrschende Schieferung, welche als Druckschieferung angesehen werden möchte, durchsetzt das Gestein in beinahe senkrechter Richtung. Sie scheidet letzteres in mehr oder weniger mächtige Bänke von wenigen Centimetern bis zu $^1/_2$ Meter Mächtigkeit. Diese steil abgesonderten Bänke des Gneisses fallen mit 80—90° nach Osten ein und streichen NNO—SW. Sie schneiden den Ausgang des Engpasses von Campocologno in einem spitzen Winkel. Die zweite wesentliche Schieferungs- oder Absonderungsrichtung des Gesteins möchte der eigentlichen Schichtung des Gneisses entsprechen und schneidet die steil einfallenden Schieferungsklüfte in einem beinahe rechten Winkel. Sie bildet schwach geneigte Bänke von ziemlicher Mächtigkeit ($^1/_3$—1 m mächtig) mit Einfallen nach Westen. Diese zweite Absonderung des Gneisses bildet Schalen, welche gerundete Formen zeigen und durch feine Haarspalten und Klüfte von einander getrennt sind; letztere feineren Spalten durchschneiden die steil geneigten Schieferungsklüfte und trennen so das ganze Gestein in eine Menge mehr oder weniger scharfkantiger parallelopipedischer oder rhomboidaler Bruchstücke.

Diese Doppelklüftung des Gesteins, welches dasselbe in lauter durch feine Capillarspalten getrennte Blöcke spaltet, ist der Grund des Zerfalles desselben. Wird nun durch die atmosphärischen Niederschläge, durch das Eindringen des Schneeschmelz- und Regenwassers vermittelst der senkrechten Schieferungsklüfte das Gestein bis tief hinein mit Feuchtigkeit imprägnirt, so finden dieselben Atmosphärilien die schwach geneigten Absonderungs- oder Schichtungsklüfte vor, dringen in dieselben ein, lösen allmälig die Gesteinsflächen auf, erweitern die Klüfte und bringen somit in Jahrtausende dauernder Arbeit eine bis in das Innerste des Gesteins dringende Zerbröckelung hervor. Was nun gerade bei dem Engpass von Campocologno, an der Fluh ob dem Zollhause dessen Zerstörungsprozess um so mehr befördern musste, ist die Lage der Schichten zur Thalrichtung. Ueber dem Zollhause erheben sich die Gneissfelsen theilweise überhängend in Wänden von 30—40 Metern Höhe. Die senkrechten Schieferköpfe hängen vor, sie liegen auf den schwach gegen das Thal zu geneigten allmälig sich erweiternden Querklüften (Schichtungsklüften). Letztere, von keiner Vegetations- oder Humusdecke geschützt, erweitern sich durch Frost und Hitze. Hie und da rutscht ein so gelockertes Stück auf der Querkluft, benimmt dem senkrecht gespaltenen aufragenden Gestein den Halt. Letzteres rutscht nach; es bildet sich ein Einriss, eine Runs, die durch den Wechsel von Hitze und Frost, durch Frieren und Wiederaufthauen je und je erweitert wird und so ist der Anfang zu einem Abbröckeln und Nachstürzen der allmälig und immer mehr seines Haltes beraubten Felshanges gelegt. Erst bei der Begehung der ganzen Felsenwand, vom Zollhaus bis gegen den Sasso di Gallo hin wurden uns diese Verhältnisse klar.

A. Rechte Thalseite.

Dienstag den 11. Juli 1883 wurde von Herrn Zolldirektor Thommen und mir eine genaue Begehung des Abrutschgebietes auf dem rechten Ufer des Poschiavino vorgenommen. Begleitet von einem Grenzwächter überschritten wir die hinter dem Zollhause gelegene Brücke über den Poschiavino und stiegen sofort über steile, kaum noch mit etwas Gras und Gebüsch bewachsene Schutthalden empor. Hier liegen noch die zahlreichen Blöcke und Schuttmassen des im Jahre 1878 stattgehabten Hauptbruches, welche theilweise den Poschiavino aufstauten. Manche Blöcke flogen über den Fluss hinaus und trafen gegenüberliegende Häuser, unter anderen auch das Zollhaus. Wir erreichten nicht ohne Mühe den untern Rand der neu ausgebrochenen Abbruchstelle, in die wir nun hineinsehen konnten. In einem Winkel von 30—35° Steigung zieht sich die schutterfüllte Schlucht empor zu einer Reihe gen Himmel ragender Felszacken, die überhängend, thalwärts geneigt vorstehen. Die Seitenwände des Abrisses sind von vielfachen parallelen, senkrechten Spalten durchsetzt. Man sieht, wie einzelne Platten schon losgetrennt sind, noch lose eingekeilt stehen, aber bei der ersten äussern Veranlassung den Weg nach dem Poschiavino und Zollhaus hinunterzurollen bereit sind*). Der Schutt, der im untern Theile des 1878er Schuttfeldes liegt, scheint ziemlich fest gelagert zu sein, muss jedoch unfehlbar bei starken Regengüssen, Wolkenbruch, Hagelschlag oder Erdbeben nachstürzen. Jedoch war die wichtigste Aufgabe die, womöglich zu konstatiren, wie die oberste Partie des Abbruches, die drohend ragenden

*) Siehe Tab. I, Fig. 1.

Felszacken, sich bezüglich ihrer Stabilität oder Labilität verhalten. Wir begannen nun eine Kletterei auf Händen und Füssen über glatt gerundete Felsen (Rundhöcker, roches moutonnées), welche Spuren alten Gletscherschliffes zeigten, uns mitunter mit den Händen am Buschwerk festhaltend, bis wir nördlich hoch oben rechts von dem 1878er Abbruch einen schmalen Schmugglerpfad erreichten, der uns südlich dicht über dem Abbruch in die Höhe führte. Wir übersahen nun die vorher von unten gesehenen Zacken, erschracken jedoch beinahe, als wir gewahr wurden, dass das, was wir unten als noch festsitzende, jedoch thalwärts geneigte Zacken des Felsens angesehen hatten, lauter schon ganz abgetrennte riesige Blöcke sind, die wild aufeinandergethürmt, den Abgrund weit überragen. Es kam uns geradezu unbegreiflich vor, dass diese lose Blockmasse nicht schon lange zu Thal gestürzt ist. Sie überragt den Abhang gegen das Zollhaus hinab um mehr als einen Meter; oben auf liegen Blöcke von 2—3 Metern Länge, darunter wild gehäufter kleinerer Schutt. Wenn nun, was unausweichlich der Fall ist, diese Masse früher oder später niederstürzt, wenn sie auch durch den 1878er Abriss etwas nördlich vom Zollhaus den Poschiavino erreichen wird, so werden unfehlbar Absprenglinge das Zollhaus treffen und das Leben der Bewohner bedrohen. Von der Höhe des Abbruchs erreichten wir bald eine kleine Wiese und Terrassen mit Kornfeldern. Die Bewässerung der erstern sollte nach der Ansicht Einiger Schuld am Abbrechen der Felsen weiter unten, durch Infiltration des Wassers in die senkrechten Schieferklüfte des Gneisses, sein. Abgesehen davon, dass die Wiese noch mindestens 10 Meter gegen die Abbruchstelle zurückliegt, wo also keine direkte Einwirkung auf das Gestein, welches bei letzterer nachgab,

nachgewiesen werden kann, ergab sich, dass die Bergterrasse mit Gletscherschutt bedeckt und dass ein dort befindliches trichterförmiges Loch bloss eine Auswaschung in letzterem ist und in keinem Zusammenhang mit dem Abbruch steht. Von der Terrasse aus richteten wir unsere Schritte gegen Norden und wandten uns auf schmalem Schmugglerpfade den kahlen Trümmerhalden zu, welche sich längs der Felswände des überall abbröckelnden Sasso di Gallo hinziehen, als der nördlichen Fortsetzung der Zollhausfelsen. Von diesen, aus weiten, mit grobem und feinerem Schutt bedeckten Trümmerhalden aufsteigenden Steilwänden, lösen sich seit Jahren bei jedem Ungewitter einzelne Blöcke und grössere Schuttmassen ab und rollen über die lockeren meterhoch gehäuften Schutthalden zu Thal. Meist bleibt jedoch auf den weiten nicht allzu steilen Halden der feinere Schutt liegen und nur einzelne grössere Blöcke poltern zu Thal, setzen mitunter in hohem Sprung über den Poschiavino und haben sich schon in den Gärten und Aeckern hinter den Häusern von Campocologno eingegraben. Wir konstatirten an den Felswänden nördlich der Zollhausfelsen gegen den Sasso di Gallo hin sieben verschiedene mehr oder weniger frische Abrissstellen des Gesteins, von denen drei in lange Runsen oder Rüfen auslaufen und oben sich in zwei Aeste gabeln, die von rechts und links ihren Schutt in dieselbe Rinne werfen. Wir stiegen unter der grössten Runse über die Trümmerhalde hinunter, bei schönem, trockenem Wetter ebenso leicht und ungefährlich, wie schwierig und des permanenten Steinschlages wegen gefährlich bei Regenwetter oder beim Aufthauen des Schnee's und Eises im Frühjahr. Neben der oberen hölzernen Brücke, welche über den Poschiavino führt, liegt ein erst im Frühjahr 1883 herabgestürzter Block eines feinkörnigen, erratischen,

granulitähnlichen Gneisses von circa 1800 Kubikfuss Volumen. In seinem letzten Sichüberschlagen, vor endlichem Stillstand am Ufer des Poschiavino, hat er eine wohl 10 Meter lange und über einen halben Meter tiefe Rinne im Boden aufgewühlt und mehrere Fruchtbäume wie Strohhalme geknickt. Das Ergebniss unserer Untersuchung auf dem rechten Poschiavino-Ufer war das, dass ausser der über dem Zollhaus gelegenen Abbruchstelle, welche eine permanente Gefahr für letzteres bildet, nur noch eine etwas nördlich davon, welche circa 4 Meter Durchmesser hat und deren Seitenwände ebenfalls bedeutende Risse zeigen, für die Häuser nördlich des Zollhauses, weniger für letzteres selbst, gefährlich ist. Alle übrigen Rüfen und Runsen nördlich der Zollhausfelsen sind dem Dörfchen Campocologno gefährlich, sofern sich grössere Blöcke ablösen, welche Gewalt und lebendige Kraft genug besitzen, über den Poschiavino zu setzen und auf die Häuser zu fallen. Der kleinere Schutt bleibt meist auf den Trümmerhalden liegen. Letztere sind natürlich in so ausgedehntem Masse erst entstanden, seit eine fluchwürdige Entwaldung dem Boden allen Humus und alle Feuchtigkeit für Humusbildung zum Nachwuchs genommen hat. Wie schwer wird es nunmehr werden, diese sonnenverbrannten Steinwüsteneien wieder kulturfähig zu machen und wie schwer wird es sein, neue Anpflanzungen vor immer erneuertem Bombardement zu schützen!

B. Linke Thalseite.

In schauerlichen Wänden zerklüfteter, kahler Felsen und schuttbedeckten Terrassen, in seinen oberen Felspartien vollständig kahl und vegetationslos erhebt sich drohend über Campocologno, auf dessen Westseite, der *Lughiná*, eigentlich nur der sehr jähe Absturz einer auf einem

Vorsprung des 1853 Meter hohen Monte di Frantalone gelegenen Alpe Lughiná, 1462 m über dem Meere, 942 m über dem Zollhause und 1002 m über Tirano gelegen. Da nicht minder, wie von der Ostseite, das arme Campocologno auch von der Westseite, von den Abhängen des Lughiná herunter, durch Steinschlag und Rüfen bedroht wird, so lag es in unserer Aufgabe, auch diese Seite des Thales genau zu untersuchen, mehr der Auswahl eines geeigneten Platzes für Verlegung des Zollhauses, als des Studiums der zahllosen Rüfen wegen, die grösstentheils ihren Schutt in der Richtung des italienischen Zollhauses zu Thal rollen lassen und sehr häufig die Poststrasse zwischen Madonna und Campocologno bedrohen und gefährden. Zudem hatte man uns von grossen Erdspalten auf dem Lughiná gesprochen und es bot somit eine Besteigung dieses freien Punktes ein nicht gewöhnliches Interesse und versprach eine deutliche Uebersicht über Campocologno und dessen Umgebung.

Nachdem wir den Nachmittag des 11. und den 12. Juli der Begehung und genauen Besichtigung der westlich der Strasse gelegenen Seite des Dorfes Campocologno gewidmet hatten und auch die untersten Terrassen und Güter am Fusse des Lughiná, in der Absicht, den günstigsten Platz für Verlegung des Zollhauses zu bestimmen, begangen, brachen wir Donnerstag den 13. Juli 1883 Morgens $7^1/_2$ Uhr auf. Wir stiegen auf dem Viehweg, der nach Cavajone führt, in nördlicher Richtung über die endlose Trümmerhalde, die den östlichen Fuss der zerklüfteten Felsen des Lughiná besäumt. In diesem Aufstieg übersieht man am besten den Ostabhang des Berges. Es sind an den Felswänden desselben hauptsächlich zwei Ablösungen sichtbar, die jedoch beide in dieselbe Runs auslaufen. Letztere hat das Material zu einem riesigen Schuttdelta geliefert,

welches sich über dem italienischen Zollhaus und der Strasse zwischen Campocologno und Madonna del Tirano ausbreitet. Beide Ablösungen liegen in bedeutender Höhe. Die westliche hat ihren Ursprung in einem mächtigen Massiv von Amphibolitfels, welcher stock- oder gangförmig den Gneiss durchsetzt. Dieser rostbraune verwitterte Amphibolit zerbröckelt und dessen Trümmer bedecken grosse Flächen gegen das italienische Zollhaus hin. Ueber dem Dorfe Campocologno liegen zwei kleinere Abbruchstellen, die dann und wann kleinere und grössere Blöcke in den dünnen Kastanienwald über dem Dorfe hinuntersenden, von dem zahlreiche Bäume die Spuren der steinernen Projektile tragen. In das Dorf selbst gelangen kaum die Materialien dieser Abbrüche, da die weite Ausdehnung der Trümmerhalde als Ablagerungsplatz für neuen Schutt dient. Grössere Felsstürze haben hier in historischer Zeit nicht stattgefunden, obgleich die ganze riesige Blockanhäufung westlich gegenüber dem schweizerischen Zollhause Zeugniss gibt von einem riesigen Bergsturz in alter Zeit. Nach mühsamem Aufstieg über die Alpe Scala und auf Schmugglerwegen, durch einen nördlich von Campocologno gelegenen dünnen Lärchenwald, in dessen oberem Theil noch Alpenrosen blühten, erreichten wir um 11 $^1/_2$ Uhr die luftige Höhe der Alpe Lughiná, wo uns eine herrliche Fernsicht und ein kühles Lüftchen für den im glühendsten Sonnenbrand gemachten Aufstieg entschädigte. Hier auf der höchsten Kuppe der Alpe Lughiná selbst besichtigten wir die uns von Hrn. Ingenieur-Topograph Held signalisirten grossen Spalten*). Es sind deren vier, die alle parallel laufen und genau

*) Siehe Tab. I, Fig. 2 und Tab. II, Fig. 3. (Es sind nur die beiden grösseren abgebildet.)

im Streichen der beinahe senkrecht stehenden Gneisstafeln liegen. Sie sind meist über einen Meter breit, jedoch bis auf eine mit Schutt und herabgestürzten Felsblöcken ausgefüllt. Die südlichste *), die die Kuppe des Lughiná selbst spaltet, ist, soweit sichtbar, bei ganz glatten Wänden, etwa 10 Meter tief. Den Boden bildet eine schief eingesenkte Gneissplatte, auf welcher zahlreiche Skeletttheile von kleineren durch Raubvögel verzehrten Thieren liegen. Neben der, den Boden bildenden, schiefen Platte sieht man Klüfte, die in die Nacht unbekannter Tiefen des Berges sich hinabziehen. Betrachtet man nun diese sehr alten Felsklüfte, deren Bildung neben dem Agens einer atmosphärischen Erosion doch wohl einem geologischen Zeitalter, wohl dem Zeitraume der Faltung und Stauung des Gebirges angehört, so ist eine naheliegende Gefahr eines Abbruchs des Felsgipfels durch dieselben nicht vorhanden. Sollte sich einmal auf den grossen Klüften des Lughinágipfels das Gebirge ablösen und zu Thale gehen, dann wäre das Schicksal Campocologno's, wie dasjenige von Plurs, Goldau oder Ems, besiegelt! Hoffentlich trennen uns noch geologische Zeiträume von diesem Ereigniss.

Beim Abstieg vom Lughiná, auf dessen weitragender Höhe wir mehrere genussvolle Stunden zubrachten, stiessen wir etwas unterhalb der Höhe auf prächtige Glacialerscheinungen. Da sind in einer Meereshöhe von 1440 Meter gut entwickelte Moränen des alten Addagletschers auf den sanftgeneigten Terrassen des obern südlichen Gehänges der Alpe Lughiná ausgebreitet. Eine ganze Gruppe gewaltiger erratischer Blöcke, die auf dem schiefen Gehänge stehen, sehen von Menschenhand aufgerich-

*) Siehe Tab. II, Fig. 3.

teten Menhirs ähnlich. — Sie stehen meistens auf so schmaler Grundlage, so angelagert auf schiefer Bodenfläche, dass man sie mit der Hand in's tiefe, tiefe Thal rollen zu können vermeint. Besonders ein mächtiger Block aus grünem Schiefer*) (sericitischem Helvetanphyllit, Casannaschiefer) von 10 Fuss Länge, 10 Fuss Breite und 9 Fuss Höhe, also 900 Kubikfuss Volumen, ruht auf drei anderen kleinern und zwar auf so schmaler Kante, dass man unter seiner Basis und ihm selbst durchsehen kann. Dieser Block liegt am äussersten Rande des vom alten Addagletscher zu prächtigen Rundhöckern abgeschliffenen Berghanges, so dass bei der geringsten Bewegung desselben er in sausendem Fluge gerade gegen Madonna del Tirano fliegen müsste, von wo aus er übrigens sehr gut gegen den Horizont des Berges mit unbewaffneten Auge sichtbar ist. Weiter unten fesselte eine Gruppe scharfkantiger Granitblöcke unsere Aufmerksamkeit **), von denen einer aufgerichtet ist, wie ein Grabmonument; diese Granitblockgruppe mag einen Volumengehalt von mehreren hundert Kubikfuss haben. Noch etwas tiefer steht auch ein sehr schöner dreikantiger Granitblock auf dem abgerundeten Gneisshang. Man meint ihn mit einem Fusstritt in's Thal hinunter befördern zu können.

Ausser diesen prächtig gelegenen erratischen Blöcken bedeckt mehr oder weniger mächtiges Erraticum die Mulden zwischen den Rundhöckern des anstehenden Gneisses ***). Ich sammelte darinnen Auphibolite, grüne Schiefer, Quarzite, Dolomit, Granit etc., wohl meistens Gesteine, die dem obern Addathal entstammen. Der Ab-

---

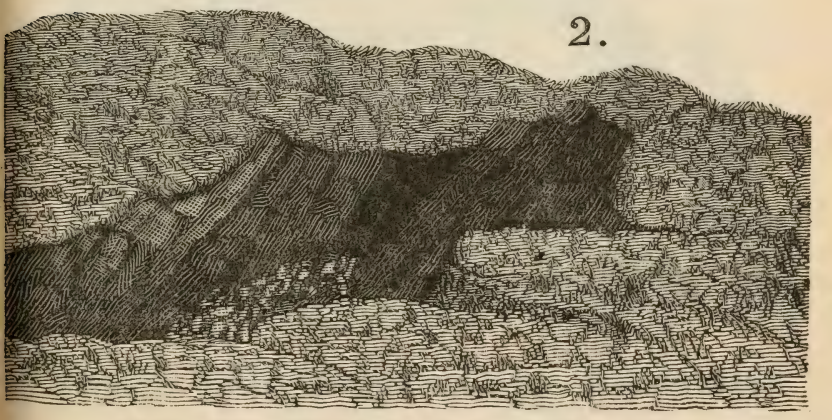
*) Siehe Tab. II, Fig. 4.
**) » » III, » 5.
***) » » III, » 6.

stieg nach Madonna del Tirano über die meist ganz glatten Abhänge des Berges auf schwindligem Schmugglerpfad war keineswegs sehr leicht. In mittlerer Höhe des Berges hatten wir noch am Rande des Absturzes einen schönen Blick auf die schauerlich zerklüftete Ostseite des Berges. Auf hunderte von Metern Höhe ist Alles ein wirres Chaos von Blöcken und locker scheinenden Felswänden, eingehüllt in Berge lockeren Schuttes, ein Bild der Zerstörung, wie man es sonst nur über der Schneeregion des Hochgebirges zu sehen gewohnt ist. Hier nun überzeugten wir uns nochmals (siehe oben), dass die beiden grossen, sehr drohend und wild zerklülfteten Abbruchstellen ihren Schutt nothgedrungen gegen das italienische Zollhaus und die Strasse nach Madonna senden. Es sind in der Höhe noch solche Massen hängend, dass die italienische Behörde wohl daran thun würde, diese Partie des Lughiná genau untersuchen zu lassen und die Strasse, was übrigens projektirt sein soll, möglichst bald auf's rechte Ufer des Poschiavino zu verlegen, wenigstens eine Strecke weit zwischen dem jetzigen schweizerischen Zollhaus und Madonna del Tirano; denn in ganz gleicher Weise wie das schweizerische Zollhaus von der rechten Thalwand bedroht ist, ist es das italienische Zollhaus, von der linken, d. h. dem Ostabhange des Lughiná. Ein schmaler Pfad über rundlich glatte Felsen führte uns hinunter zur romantisch gelegenen alten Kapelle von Santa Perpetua und von da ein interessanter Weg durch die Talkschieferfelsen und Weinberge von Madonna in die üppig bebaute Ebene des Val Tellinas nach Tirano.

Die von uns auf Grund unserer Beobachtungen dem eidgen. Zoll-Departement eingereichten Vorschläge, sowie die Beantwortung der an uns gestellten Fragen gehören nicht hieher. Was hingegen hieher gehört, ist der Ruf

des Schreckens über die gefahrdrohenden Umgebungen des Dorfes Campocologno, das bei jedem Hochgewitter zerstörenden Rüfen ausgesetzt ist und vielleicht einmal der Katastrophe eines Bergsturzes nicht entgehen dürfte. Möchte das einzige Mittel zur Befestigung der vegetationslosen Schutt- und Trümmerhänge, die wie die todten Abhänge eines Kraters Campocologno umstarren, die Wiederaufforstung und Verbauung derselben, energisch in Angriff genommen werden, ehe es zu spät ist!

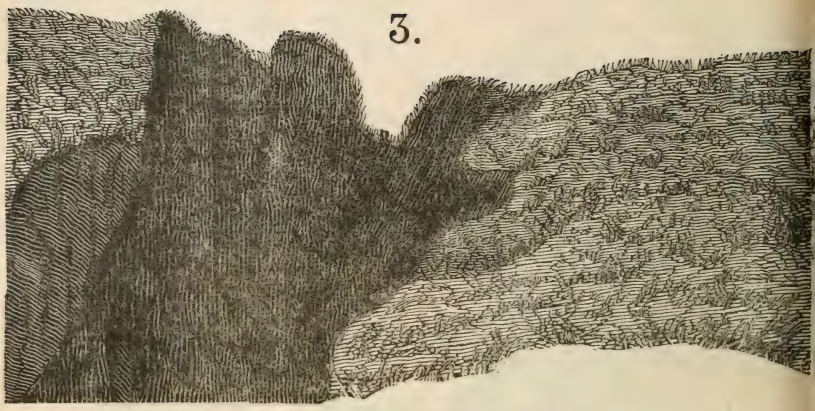
Der Abbruch von 1878 in mittlerer Höhe gesehen, den 11. Juli 1883.



Spalt auf der Höhe der Alpe Lughiná. 1462 m ü. M.

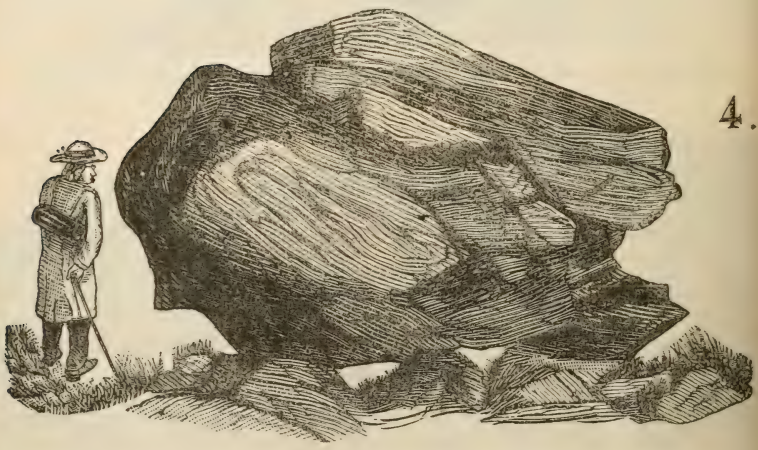
Tab. II.

3.

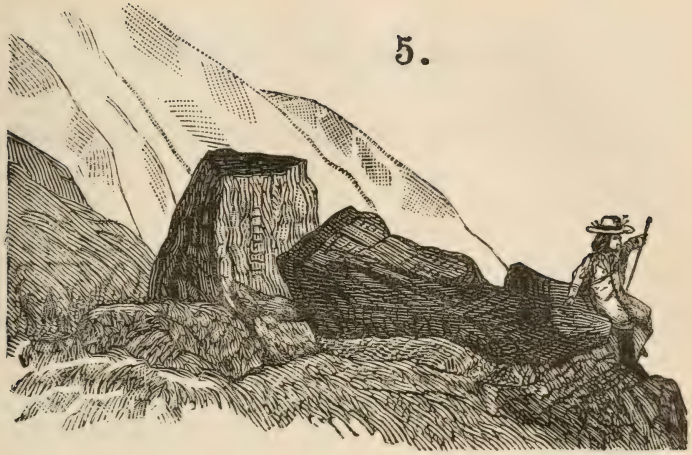


Grösster Spalt auf der Höhe der Alpe Lughiná. 1462 m ü. M.

4.



Erratischer Block aus grünem Schiefer. Alpe Lughiná, 1440 m ü. M.



Gruppe erratischer Blöcke aus Granit. Alpe Lughiná. 1440 m ü. M.

Erratische Blöcke und Gletscherschutt auf Alpe Lughiná. 1440 m ü. M. Uebersicht über die Blockgruppe.

Verzeichniss der Mitglieder

der

Bernischen naturforschenden Gesellschaft.

(Am 31. Dezember 1885.)

Vorstand.

Herr Prof. Dr. L. Fischer, Präsident vom 1. Mai 1885 bis 30. April 1886.
„ A. Benteli, Gymnasiallehrer, Vice-Präsident.
„ B. Studer, Sohn, Apotheker, Kassier seit 1875.
„ Th. Steck, Sekretär seit 1883, Unterbibliothekar seit 1879.
„ Dr. J. H. Graf, Redaktor der Mittheilungen.
„ J. Koch, Oberbibliothekar, Correspond. seit 1864.

Mitglieder.

	Herr	Jahr des Eintrittes
1.	Andreæ, Philipp, Apotheker	(1883)
2.	Baltzer, A., Dr., Prof. d. Mineralogie u. Geol.	(1884)
3.	Beck, Gottl., Dr., Lehrer a. d. Lerbersch.	(1876)
4.	Benoit, G., Dr. juris	(1872)
5.	Benteli, A., Gymnasiallehrer u. Dozent	(1869)
6.	Berdez, H., Prof. a. d. Thierarzneischule	(1879)
7.	Bigler, U., Dr. phil., Doz.	(1880)
8.	v. Bonstetten, Aug., Dr. phil.	(1859)
9.	Bourgeois, E., Dr. med., Arzt	(1872)
10.	Brunner, Alb., Apotheker	(1866)
11.	Brunner, C., Telegraphendirektor in Wien	(1846)
12.	Brunner, Ed., Förster	(1874)
13.	Büchi, Fr., Optiker	(1874)
14.	v. Büren, Eug. allié von Salis, Sachwalter	(1877)
15.	v. Büren, O., Oberst, Stadt-Präs.	(1873)
16.	Cherbuliez, Dr., Direktor, Mühlhausen	(1861)
17.	Christeller, Dr. med. in Bordighera	(1870)
18.	Coaz, eidgenössischer Oberforstinspektor	(1875)

Herr

19. Conrad, Fr., Dr., Arzt . . . . (1872)
20. Cramer, Gottl., Arzt in Biel . . . (1854)
21. Curchod, internat. Telegraphen-Director (1878)
22. Demme, R., Dr. Prof., Arzt a. Kinderspital (1863)
23. Dick, Rud., Dr., Arzt . . . . (1876)
24. Dubois, Dr. med., Arzt . . . . (1884)
25. Dutoit, Dr. med., Arzt . . . . (1867)
26. Emmert, C., Dr. u. Prof. d. Staats-Medicin (1870)
27. Engelmann, Dr., Apotheker in Basel . (1874)
28. Eschbacher, G., Lehrer d. Elementarschule (1872)
29. Fankhauser, J., Lehr. d. Naturgeschichte (1873)
30. Favrot, Alex., Reg.-Statthalter, Pruntrut (1872)
31. v. Fellenberg, E., Dr. phil., Bergingenieur (1861)
32. v. Fellenberg, Rudolf, Chemiker . . (1866)
33. Fischer, Ed., Dr. phil., Privatdocent . (1885)
34. Fischer, L., Dr., Professor der Botanik . (1852)
35. Flesch, Max, Prof. Dr. . . . . (1882)
36. Frei, Rob., Dr., Arzt . . . . (1876)
37. Frey, Aug., Telegraphendirektor . . (1872)
38. v. Freudenreich, E., Rentier . . . (1885)
39. Fueter, Paul, Apotheker in Burgdorf . (1885)
40. Gasser, E., Dr., Prof. der Anatomie . (1884)
41. Girard, Dr. med., Arzt . . . . (1876)
42. Gosset, Philipp, Ingenieur . . . (1865)
43. Graf, J. H., Dr. phil. Gymn.-Lehrer u. Doz. (1874)
44. Gressly, Alb., Maschinen-Ingenieur . (1872)
45. Grimm, J., Präparator . . . . (1876)
46. v. Gross, Hauptmann . . . . (1881)
47. Grützner, A., Prof., in Tübingen . . (1881)
48. Guillebeau, Professor Dr. . . . (1878)
49. Haaf, C., Droguist . . . . . (1857)
50. Haller, R. Friedr., Buchdrucker . . (1871)
51. Haller, Paul, Buchdrucker . . . (1872)
52. Hammer, Bundesrath . . . . (1878)
53. Hasler, G., Dr. phil., Dir. d. eidg. Tel.-Wkst. (1861)
54. Held, Leon, Ingenieur, ... (1879)
55. Heller, J. H., Kaufmann . . . . (1872)
56. Hermann, F., Mechaniker . . . (1861)
57. Hess, Prof. a. d. Thierarzneischule . . (1883)
58. Hopf, J. G., Arzt . . . . . (1864)
59. Jäggi, Friedr., Notar . . . . (1864)
60. Jenner, E., Entomolog, Stadtbibl. . . (1870)

Herr

61. Imfeld, Xaver, Topograph . . . (1880)
62. Imhof, Hermann, Negotiant . . . (1876)
63. Jonquière, Dr. u. Prof. der Medizin . (1853)
64. Jonquière, Georg, Dr. med., Arzt . . (1884)
65. Jonquière, Alf., cand. phil. . . . (1884)
66. Käch, J., Sekundarlehrer . . . (1880)
67. Käser, Otto, Buchhändler . . . (1876)
68. Kaufmann, Dr., Adjunkt . . . (1881)
69. Kesselring, H., Lehr. der Sekundarschule (1870)
70. Kobi, Lehrer a. d. Kantonssch. Pruntrut. (1878)
71. Koch, Lehrer der Mathematik . . (1853)
72. Kocher, Dr., Prof. der Chirurgie . . (1872)
73. Koller, G., Ingenieur . . . . (1872)
74. König, Emil, Dr., Arzt . . . . (1872)
75. Körber, H., Buchhändler . . . (1872)
76. Kraft, Alex., Besitzer des Bernerhofs . (1872)
77. Kronecker, H., Dr., Prof. der Physiologie (1884)
78. Kuhn, Fr., Pfarrer in Affoltern . . (1841)
79. Landolf, Dr., Rütti bei Bern. . . (1881)
80. Langhans, Fr., Lehrer am städt. Progym. (1872)
81. Lanz, Em., Dr., Arzt, Biel . . . (1876)
82. Lanz, Med. Dr. in Biel . . . . (1856)
83. Lauterburg, R., Ingenieur . . . (1851)
84. Lichtheim, Prof. Dr. . . . . (1881)
85. Lindt, Franz, Ingenieur . . . . (1870)
86. Lindt, R., Apotheker . . . . (1849)
87. Lindt, Wilh., Med. Dr., Arzt . . . (1854)
88. Lütschg, J., Waisenvater, . . . (1872)
89. Marti, Ad., Dr. med., Arzt . . . (1872)
90. Moser, Chr., Gymnasiallehrer . . (1884)
91. Moser, Friedr., Schreinermeister . . (1877)
92. Müller, Emil, Apotheker . . . (1882)
93. v. Mutach, Alfr., in Riedburg . . . (1865)
94. Mützenberg, Ernst, Dr. med., Spiez . (1885)
95. Neuhaus, Carl, Med. Dr. in Biel . . (1854)
96. Niehans-Bovet, Dr. med., Arzt . . (1870)
97. Niehans, Paul, Dr. med., Inselarzt . . (1873)
98. Perrenoud, P., Prof. Dr., Staatsapotheker (1873)
99. Petri, Ed., Dr. Privatdozent . . . (1883)
100. Pfister, H., Mechaniker . . . . (1871)
101. Pulver, Friedrich, Apotheker. . . (1876)
102. Ris, Lehrer der Physik . . . . (1869)

Herr

103. Rohr, Rud., Reg.-Rath . . . . (1872)
104. Rothen, Adjunkt der Tel.-Direktion . (1872)
105. Rothenbach, Alfr., Gasdirektor . . (1872)
106. Sahli, Hermann, Dr. med. . . . (1875)
107. v. Salis, eidg. Oberbauinspektor . . (1881)
108. Schädler, E., Med. Dr. . . . (1863)
109. Schaffer, Dr., Bezirkschemiker u. Dozent (1878)
110. Schärer, Ernst, Dr. med. . . . (1885)
111. Schärer, Rud., Direktor der Waldau . (1867)
112. Schenk, Dr., Karl, Bundesrath . . (1872)
113. Schenker, eidg. Munitionskontroll. i. Thun (1877)
114. Scherz, J., Oberst, Verwalt. d. Inselkrankh. (1873)
115. Schlachter, Dr., Lehrer der Lerberschule (1884)
116. Schmid, J. G., Direktor d. Sekundarschule (1877)
117. Schneider, Fr., Sem.-Lehrer in M.-Buchsee (1872)
118. Schnell, Alb., Dr., Lochbach bei Burgdorf (1872)
119. Schnyder, J., Oberförster . . . (1872)
120. Schobert, Rich., Apotheker . . . (1872)
121. Schuppli, E., Direktor d. N. Mädchensch. (1870)
122. Schwab, Alf., Banquier . . . (1873)
123. Schwab, J., Sekundarlehrer in Twann . (1885)
124. Schwab, Sam., Dr. med. . . . . (1885)
125. Schwarz-Wälly, Commandant . . (1872)
126. Schwarzenbach, Dr., Prof. d. Chemie . (1862)
127. Sidler, Dr., Prof. der Astronomie . . (1872)
128. v. Sinner, Ed., ... (1872)
129. Stämpfli, K., Buchdrucker . . . (1870)
130. Stauffer, B., Ingenieur . . . . (1865)
131. Steck, Th., Conservator . . . (1878)
132. Stoss, Max, Dr. med. . . . . (1883)
133. Studer, B., Dr., Prof. der Naturwissenschaft (1819)
134. Studer, Bernhard, Gemeinderath . . (1844)
135. Studer, Bernhard, Apotheker . . (1871)
136. Studer, Theophil, Dr., Prof. d. Zoologie (1868)
137. Studer, Wilhelm, Apotheker . . (1877)
138. Tanner, G. H., Apotheker. . . . (1882)
139. Thiessing, Dr. . . . . (1867)
140. Trächsel, Dr., Prof. . . . . (1857)
141. v. Tscharner, L., Dr. phil. . . . (1874)
142. v. Tscharner, Stabsmajor . . . (1878)
143. Valentin, Ad., Dr. med., Arzt, Prof. . (1872)
144. Vinassa, Dr. phil. . . . . (1884)

Herr

145. Wäber, A., Lehrer der Naturgeschichte (1864)
146. Wander, Dr. phil., Chemiker . . (1865)
147. Wanzenried, Sekundarlehrer in Zäziwyl (1867)
148. v. Wattenwyl-Fischer, Rentier . (1848)
149. Hans v. Wattenwyl-v. Wattenwyl, Rentier (1877)
150. Weber, Hans, Dr., Arzt . . . . (1872)
151. Weingart, J., Schulinspektor . . (1875)
152. Werder, D., Sekr. d. eidg. Telegraphen-Dir. (1876)
153. Wolf, R., Dr. u. Prof. in Zürich . . (1839)
154. Wyttenbach-Fischer, Dr., Arzt . . (1872)
155. de Zehnder, Marq., Ingenieur . . (1884)
156. Ziegler, A., Dr. med., eidg. Oberfeldarzt (1859)
157. Zgraggen, Dr., Arzt in Köniz . . (1868)
158. Zumstein, J. J., Dr. med., Assistent . (1885)
159. Zwicky, Lehrer am städt. Gymnasium . (1856)

Correspondirende Mitglieder.

1. Herr Beetz, Dr., Prof. d. Physik in München (1856)
2. „ Biermer, Dr., Prof. in Breslau . (1865)
3. „ Custer, Dr., in Aarau . . . (1850)
4. „ v. Fellenberg, Wilhelm . . . (1851)
5. „ Flückiger, Dr., Professor, Strassburg (1873)
6. „ Gelpke, Otto, Ingenieur in Luzern . (1873)
7. „ Graf, Lehrer in St. Gallen . . . (1858)
8. „ Hiepe, Wilhelm, Dr. in Birmingham (1877)
9. „ Krebs, Gymnasiallehrer in Winterthur (1867)
10. „ Lang, A., Dr., Privatdocent, Jena . (1879)
11. „ Leonhard, Dr., Veterinär in Frankfurt (1872)
12. „ Lindt, Otto, Dr., Apotheker in Aarau (1868)
13. „ Luchsinger, B., Dr., Prof. in Zürich (1884) (gestorben 1886.)
14. „ Metzdorf, Dr., Prf. d. Vet.-Sch. i. Proskau (1876)
15. „ Mousson, Dr., Prof. d. Physik in Zürich (1829)
16. „ Ott, Adolf, Chemiker, Amerika, jetzt in Bern (1862)
17. „ Pütz, D. H., Prof. d. Vet. Med., Halle a. S. (1877)
18. „ Regelsperger, Gust, in La Rochelle (1883)
19. „ Rothenbach, a. Lehrersem., i. Küsnacht (1877)
20. „ Rütimeyer, L., Dr. u. Prof. in Basel (1856)
21. „ Schiff, M., Dr. u. Prof. in Genf . . (1856)
22. „ Strasser, Hans, Dr., Prof., Freiburg . (1873)
23. „ Wälchli, D. J., Dr. med., Buenos Ayres (1877)
24. „ Wild, Dr. phil. in Petersburg . . (1850)

Auszug

aus der Jahresrechnung der bern. naturforschenden Gesellschaft pro 1884.

Einnahmen.

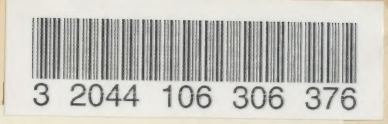
Saldo letzter Rechnung	Fr. 2,100. 66
An Jahresbeiträgen von 164 Mitgliedern	„ 1,312. —
An Eintrittsgeldern	„ 60. —
An Zinsen	„ 96. 40
An verkauften Mittheilungen . . .	„ 68. 25
	Fr. 3,637. 31

Ausgaben.

Für die Mittheilungen	Fr. 1,165. 70
„ „ Sitzungen	„ 196. 20
III. Beitrag an die meteorologische Station Säntis	„ 200. —
Für die Bibliothek	„ 145. 10
Verschiedenes	„ 37. 70
	Fr. 1,744. 70

Bilanz.

Einnahmen	Fr. 3,637. 31
Ausgaben	„ 1,744. 70
Aktivsaldo auf 31. Dezember 1884 .	Fr. 1,892. 61
Auf 31. Dez. 1883 betrug das Vermögen	Fr. 2,100. 66
„ 31. Dez. 1884 beträgt es . . .	„ 1,892. 61
Es ergibt sich gegenüber dem Vorjahre eine Verminderung um . . .	Fr. 208. 05


3 2044 106 306 376

Date Due

MAY 31 1956